CONNAÎTRE
SENSIBILISER
ASSISTER
CONSERVER

2015

Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles en Auvergne (habitat 9410)







Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles en Auvergne (habitat 9410)

2015

Rédaction

Benoît RENAUX

Cartographie

Thierry VERGNE

Saisie CHLORIS®

Céline JOUSSOUY

Relecture

Guillaume CHOISNET, Juliette TILLIARD-BLONDEL

Direction scientifique

Guillaume CHOISNET

Crédit photographique

© B. RENAUX - CBN Massif central

Ce document doit être référencé comme suit :

RENAUX B. 2015. - *Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles en Auvergne (habitat 9410).* Conservatoire botanique national du Massif central / Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Auvergne, 56 p.



SOMMAIRE

1. – INTRODUCTION **2**

2. – OBJECTIFS, CADRE DE L'ÉTUDE ET MÉTHODOLOGIE **4**

2.1. – Objectifs de l'étude **4**

2.2. – Cadre géographique **4**

2.3. – Définition de l'habitat 9410 « Forêts acidophiles à *Picea* des étages montagnard à alpin (*Vaccinio-Piceetea*) » **5**

2.3.1. – Manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne version EUR 27 5

2.3.2. – Définition phytosociologique 6

2.3.3. – Habitats élémentaires cités pour l'Auvergne dans les Cahiers d'habitats 8

2.4. – Réalisation des relevés et données complémentaires **10**

2.4.1. – Relevés phytosociologiques 10

2.4.2. – Données stationnelles et écologiques 11

2.5. – Analyse des relevés **11**

3. – BIBLIOGRAPHIE ET PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE **12**

3.1. – Synthèse bibliographique **12**

3.1.1. – Les études sitologiques 12

3.1.2. – Les synthèses régionales 12

3.2. – Mobilisation des relevés existants **14**

3.3. – Réalisation de relevés supplémentaires **14**

4. – RÉSULTATS **15**

4.1. – Analyse statistique et phytosociologique **15**

4.1.1. – Première AFC générale 15

4.1.2. – Seconde AFC : le *Lycopodio annotini-Abietetum albae* et les sapinières sur blocs 17

4.1.3. – Cas des sapinières-hêtraies acidiphiles mésophiles de climax climatique 18

4.2. – Synopsis des sapinières acidiphiles du Massif central **22**

4.3. – Description des sapinières acidiphiles du Massif central (FICHES) **24**

5. – CONCLUSION **51**

BIBLIOGRAPHIE **52**

ANNEXES **56**

1. – INTRODUCTION

Depuis 2000, la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) Auvergne a chargé le Conservatoire botanique national du Massif central de caractériser plusieurs grands types d'habitats forestiers relevant de la directive « Habitats »[1] : les Hêtraies de l'*Asperulo-Fagetum* (9130, SULMONT et PETETIN 2000), les Vieilles chênaies acidiphiles des plaines sablonneuses à *Quercus robur* (9190, PETETIN et BARBICHE 2002), les Chênaies pédonculées ou Chênaies-charmaies subatlantiques et médio-européennes du *Carpinion betuli* et du *Fraxino-Quercion* (9160, PETETIN et BARBICHE 2002), les Hêtraies calcicoles médio-européennes du *Cephalanthero-Fagion* (9150, PETETIN 2002), les Hêtraies atlantiques acidophiles à sous-bois à *Ilex* et parfois *Taxus* du *Quercion roboris* ou de l'*Ilici-Fagenion* (9120, CHOISNET et SEYTRE 2003), les Forêts de pentes, éboulis ou ravins du *Tilio-Acerion* (9180*, SEYTRE, CHOISNET et CLOITRE 2004), les Hêtraies subalpines médio-européennes à *Acer* et *Rumex arifolius* (9140, SEYTRE 2008) et enfin les Tourbières boisées (91D0*, RENAUX 2012).

L'existence de sapinières à sphaignes sur tourbe, abordée lors d'une précédente étude sur les tourbières boisées (RENAUX 2012 et 2015) avait souligné l'intérêt d'étudier un autre habitat remarquable en Auvergne, les « Forêts acidophiles à *Picea* des étages montagnard à alpin (*Vaccinio-Piceetea)* » (9410). En outre, les opérateurs font part depuis de nombreuses années de la difficulté à décider du rattachement ou non à la directive « Habitats » de certaines sapinières acidiphiles. Les sapinières à myrtilles, qui occupent de vastes surfaces en Auvergne, sont ainsi tour à tour rattachées à l'habitat 9120 « Hêtraies atlantiques acidophiles à sous-bois à *Ilex* et parfois *Taxus* du *Quercion roboris* ou de l'*Ilici-Fagenion* » comme variante à Sapin blanc, à l'habitat 9410 précédemment évoqué, ou plus fréquemment considérées comme des sylvofaciès à Sapin blanc de hêtraies ne relevant donc pas de la directive « Habitats ». Enfin, la question de l'existence même du 9410 en Auvergne avait été soulevée par certains experts lors du rapportage de l'état de conservation pour l'union européenne sur la période 2006-2012[2], du fait de l'absence naturelle de l'Épicéa. En 2014, la DREAL Auvergne a donc souhaité que le Conservatoire botanique national du Massif central étudie les « Forêts acidophiles à *Picea* des étages montagnard à alpin (*Vaccinio-Piceetea)* » (9410).

L'objectif de cette étude est de caractériser d'un point de vue floristique, phytosociologique et écologique l'habitat « Forêts acidophiles à *Picea* des étages montagnard à alpin (*Vaccinio-Piceetea)* » (9410) en Auvergne, d'en préciser la répartition et les variations (déclinaison en habitats élémentaires), et d'avoir une idée de la rareté et de l'état de conservation de l'habitat. D'un point de vue opérationnel, ce travail vise à faciliter l'identification de ce type de végétation sur le terrain. Enfin, il permettra d'apporter des éléments qui alimenteront la déclinaison en cours de la classe des ***Piceetea abietis*** Klika 1948[3] (THÉBAUD et BERNARD à paraître) pour le Prodrome des végétations de France.

---

[1] Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages.

[2] http://inpn.mnhn.fr/programme/rapportage-directives-nature/presentation.

[3] La classe des ***Vaccinio myrtilli-Piceetea abietis*** Braun-Blanq. *in* Braun-Blanq., G.Sissingh et Vlieger 1939 sera scindée à cette occasion en deux, avec d'un côté les sapinières et pessières des ***Piceetea abietis*** Klika 1948 et de l'autres les pineraies et boulaies des ***Betulo-Pinetea sylvestris*** Preising et Knapp *in* Knapp ex Scamoni et H.Passarge 1959. La mention dans ce rapport des ***Piceetea abietis*** sera donc préférée à celle des ***Vaccinio myrtilli-Piceetea abietis***, dans les intitulés Natura 2000.



Fig. 1 – Sapinière du ***Sphagno quinquefarii-Abietetum albae*** versant nord dans la vallée du Fossat (© B. RENAUX – CBN Massif central).

2. – OBJECTIFS, CADRE DE L'ÉTUDE ET MÉTHODOLOGIE

2.1. – Objectifs de l'étude

L'objectif premier de ce travail est d'améliorer les connaissances sur l'habitat « Forêts acidophiles à *Picea* des étages montagnard à alpin (*Vaccinio-Piceetea)* » (9410) en Auvergne. Il s'agit également de répondre aux problèmes d'identification posés sur le terrain, en différenciant les sapinières qui relèvent de l'habitat 9410 de celles qui n'en relèvent pas, et de préciser dans ce cas s'il s'agit d'un autre habitat d'intérêt communautaire ou si l'habitat ne relève pas de la directive « Habitats ».

Le plan d'échantillonnage a donc dépassé les seules sapinières les plus typiques du 9410 pour inclure des sapinières et sapinières-hêtraies de rattachement incertain : en effet, parmi les 94 000 ha de forêts dominés par le Sapin blanc en Auvergne (Chiffres IFN 2013), toutes ne relèvent pas de l'habitat 9410. Afin de constituer une référence, des hêtraies-sapinières acidiphiles rattachées à l'habitat voisin du 9120 (Hêtraies atlantiques acidophiles à sous-bois à *Ilex* et parfois *Taxus* du *Quercion roboris* ou de l'*Ilici-Fagenion*) ont été incluses dans le jeu de données. Comme les limites entre l'habitat Tourbières boisées (91D0*, RENAUX 2012) et les sapinières du 9410 ont été clarifiées préalablement (RENAUX 2012), les relevés de tourbières boisées n'ont pas été inclus au jeu de donnée de cette étude.

2.2. – Cadre géographique

Le cadre de l'étude est la région Auvergne. Certains relevés, issus du système d'information CHLORIS®, provenant de la marge occidentale de la région Rhône-Alpes ont également été inclus. Ils sont localisés dans les mêmes massifs montagneux et se retrouvent donc dans un même contexte écologique, la frontière administrative se situant généralement sur la ligne de crête.

2.3. – Définition de l’habitat 9410 « Forêts acidophiles à *Picea* des étages montagnard à alpin (*Vaccinio-Piceetea*) »

2.3.1. – Manuel d’interprétation des habitats de l’Union européenne version EUR 27

Temperate mountainous coniferous forests
9410 Acidophilous Picea forests of the montane to alpine levels (Vaccinio-Piceetea)
PAL.CLASS.: 42.21 to 42.23, 42.25

1) Sub-alpine and alpine conifer forests (dominated by *Picea abies* and *Picea orientalis*).
Sub-types:
42.21 - Alpine and Carpathian sub-alpine spruce forests. *Piceetum subalpinum.*
Picea abies forests of the lower sub-alpine level, and of anomalous stations *in* the montane level, of the outer, intermediate and inner Alps; *in* the latter, they are often *in* continuity with the montane spruce forests of 42.22. The spruces are often stunted or columnar; they are accompanied by an undergrowth of decidedly sub-alpine affinities. *Picea abies* forests of the lower sub-alpine level of the Carpathians.
Interpretation Manual - EUR27 Page 135
42.22 - Inner range montane spruce forests. *Piceetum montanum*.
Picea abies forests of the montane level of the inner Alps, characteristic of regions climatically unfavourable to both beech and fir. Analogous *Picea abies* forests of the montane and collinar levels of the inner basin of the Slovakian Carpathians subjected to a climate of high continentality.
42.23 - Hercynian sub-alpine spruce forests
Sub-alpine *Picea abies* forests of high Hercynian ranges 21.
42.24 - Southern European Norway spruce forests
Outlying *Picea abies* formations of the Apennines, the southern Dinarides, the Balkan Range and the Rhodopides, at the southern limit of the range of the species and mostly south of its continuous range.
42.25 - Peri-Alpine spruce forests
Spontaneous *Picea abies* formations occupying outlying altitudinal or edaphic enclaves within the range of more predominant vegetation types of the montane levels of the outer Alps, the Carpathians, the Dinarides, the Jura, the Hercynian ranges, the subalpine levels of the Jura, the western Hercynian ranges and the Dinarides

2) Plants: *Picea abies, Vaccinium spp.*

La fiche décrivant succinctement l’habitat dans EUR ne donne guère d’indications quant à la flore, et ne cite que *Picea abies* et *Vaccinium sp.*. Néanmoins, la mention des ***Vaccinio myrtilli-Piceetea abietis*** Braun-Blanq. *in* Braun-Blanq., G.Sissingh et Vlieger 1939 est sans ambiguïté et permet d’associer en conséquence l’ensemble des espèces caractéristiques de la classe. Il est à noter que si les massifs hercyniens comme le Massif central sont nommés, les forêts de Sapin blanc des ***Piceetea abietis**,* telles que rencontrées dans les Pyrénées, les Alpes du sud, les Vosges, le Jura et le Massif central (RAMEAU 1996 ; GÉGOUT *et al.* 2008) ne sont pas mentionnées. L’Épicéa n’est pas spontanément présent dans les Pyrénées et le Massif central.

Deux interprétations ont été faites en France dès la sortie de la première version du Manuel d’interprétation de la directive « Habitats » dit « Eur15 » (version du 4 Octobre 1999).

La première pourrait être qualifiée de « restrictive ». Elle considère que seules les forêts à Épicéa commun sont concernées par l’habitat 9410 puisqu’il n’est pas fait mention de celles à Sapin blanc. Une telle interprétation conduit à ne pas rattacher les sapinières des ***Piceetea abietis*** telles qu’on les rencontre notamment en Auvergne. C’est celle qui a été suivie dans les Pyrénées, suite à un avis du Muséum national d’histoire naturelle de 1999 (GAUDILLAT, *comm. pers.)*.

La seconde lecture, qui peut être qualifiée de plus large, est celle retenue dans les Cahiers d’habitats (Rameau *et al.* 2001). Il est rappelé que la vocation de ces Cahiers d’habitats était de fournir un cadre partagé à l’échelle nationale, afin de permettre l’application homogène de Natura

2000. Cette interprétation conduit à intégrer les sapinières des ***Piceetea abietis*** dans l'habitat 9410. En effet, ces végétations ont tous les attributs de l'habitat décrit dans EUR, sauf la présence de l'Epicéa commun. En termes de flore, de conditions écologiques, d'espèces faunistiques associées, d'enjeux, il s'agit du même type d'habitat. L'unité phytosociologique des sapinières et des pessières des ***Piceetea abietis*** est également un fait marquant, avec des compositions floristiques voisines, en dehors bien sûr de la présence du Sapin blanc ou de l'Épicéa commun[4]. Or, la logique est bien de prendre en compte un type d'habitat, qui est le même qu'il s'agisse d'une pessière ou d'une sapinière, et non d'assurer la sauvegarde d'une espèce, l'Épicéa commun : cette fonction est assurée par les annexes de la directive « Habitats faune flore » ciblant spécifiquement les espèces, et cette espèce n'est du reste ni rare ni menacée en France.

L'interprétation suivie par Rameau, mais également par d'autres experts tels que Gauberville (voir notamment RAMEAU, GAUBERVILLE et DRAPIER 2000), se fonde sur le fait que le manuel d'interprétation de la directive « Habitats » est un document succinct, écrit nécessairement avec les connaissances du moment portées par les membres du comité scientifique qui l'a élaboré. Il n'est pas certain que ses auteurs avaient connaissance du fait que les sapinières acidiphiles décrites dans le Massif central et les Pyrénées (code CORINE Biotopes 42.13) relevaient des ***Piceetea abietis,*** classe dont le barycentre est Alpin et Jurassien (le massif central n'est pas cité dans BRAUN-BLANQUET *et al.* 1939) lors de la rédaction du manuel. Vu la difficulté de réunir des experts de tous les types d'habitats sur l'ensemble de leur aire de répartition, il est possible d'envisager que les descriptions des types d'habitats ne soient pas exhaustives. C'est plutôt le sens général du texte qui est suivi qu'une interprétation littérale. La difficulté de cette approche est de discerner ce qui a été omis sans volonté d'exclusion de la directive « Habitats », de ce qui n'a pas été cité à dessein, dans une volonté d'exclusion. Dans les deux cas, que l'on ait une lecture étroite ou plus large du manuel EUR27, il s'agit bien d'une interprétation d'un texte qui évolue et ne prétend pas détenir l'ensemble des connaissances sur les végétations européennes. Pour rappel, ce texte est intitulé manuel d'interprétation, donnant une certaine latitude aux états membre quant à son application.

Manifestement, on peut constater que cette latitude n'a pas toujours été prise au niveau national, conduisant à des indications parfois restrictives.

2.3.2. – Définition phytosociologique

La définition de l'habitat est celle des ***Piceetea abietis***, plus exactement des ***Piceetalia excelsae*** Pawł. *in* Pawł., Sokołowski et Wallisch 1928, puisque les végétations des ***Sphagno-Betuletalia pubescentis*** W.Lohmeyer et Tüxen *in* Scamoni et H.Passarge 1959 sont prises en compte avec l'habitat 91D0 « Tourbières boisées ».

Selon Braun-Blanquet *et al.* (1939), les caractéristiques des ***Piceetea abietis*** sont les suivantes :
Arctostaphylos uva-ursi, Empetrum nigrum, Goodyera repens, Hieracium gr. murorum, *Homogyne alpina, H. sylvestris, Huperzia selago, Larix decidua, Melampyrum pratense, Monotropa hypopitys, Orthilia secunda, Picea abies, Pinus mugo* (incluant probablement *P. uncinata* dans la conception ancienne de l'espèce)*, P. cembra, Pyrola minor, Rosa pendulina, Sorbus aucuparia, Vaccinium myrtillus, V. uliginosum, V. vitis idaea.*
En outre, les auteurs donnent les espèces suivantes supplémentaires comme caractéristiques de l'ordre des ***Piceetalia excelsae*** Pawł. *in* Pawł., Sokołowski et Wallisch 1928 :
Circaea alpina, Linaea borealis, Listera cordata, Lycopodium annotinum, L. clavatum, Moneses uniflora, Pyrola rotundifolia, Ribes petraeum, Rubus saxatilis, Trientalis europaea.
Parmis cette liste, les espèces suivantes sont présentes en Auvergne :
Circaea alpina, Empetrum nigrum, Goodyera repens, Hieracium gr. murorum, *Homogyne alpina*, *Huperzia selago, Listera cordata, Lycopodium annotinum, L. clavatum, Melampyrum pratense, Moneses uniflora, Monotropa hypopitys, Orthilia secunda, Pinus mugo, Pyrola minor, Pyrola rotundifolia, Ribes petraeum, Rosa pendulina, Rubus saxatilis, Sorbus aucuparia, Vaccinium myrtillus,*

---

[4] On observe notamment *Homogyne alpina, Listera cordata, Pinus uncinata, Pyrola minor, Orthilia secunda, Rhododendron ferrugineum, Rosa pendulina* dans le ***Rhododendro-Abietetum*** Braun-Blanq. (1939) 1948 et l'***Homogyno-Abietetum*** Gruber 1978 pyrénéens.

V. uliginosum, V. vitis idaea. Picea abies est exotique dans le Massif central (il a été massivement planté depuis le XIXème siècle).

Sans les citer comme des caractéristiques strictes, les auteurs indiquent enfin comme fréquentes les espèces compagnes suivantes : *Avenella flexuosa, Calamagrostis villosa, Loiseleuria procumbens, Lycopodium complanatum, Maianthemum bifolium, Oxalis acetosella, Phegopteris connectilis, Polystichum lonchitis, Polystichum lonchitis*, et parmi les bryophytes *Rhytidiadelphus triquetrus, Pleurozium schreberi, Dicranum scoparium, D. majus, Ptilium crista-castrensis, Polytrichum juniperinum*.

Le travail de caractérisation des habitats forestiers français réalisé par AgroParisTech-ENGREF (GÉGOUT *et al.* 2008) permet de confronter cette liste produite avant l'apparition des outils modernes d'analyse de la végétation, par comparaison de 533 relevés rattachés aux ***Vaccinio myrtilli-Piceetea abietis*** et 591 relevés rattachés au ***Luzulo luzuloidis-Fagion sylvaticae*** W.Lohmeyer et Tüxen *in* Tüxen 1954, qui correspond aux hêtraies, hêtraies-sapinières et sapinières-hêtraies acidiphiles avec lesquelles la confusion est possible mais qui relèvent d'une autre classe **(*Carpino betuli-Fagetea sylvaticae*** Jakucs 1967[5]). Des relevés de l'ensemble de la France ont été utilisés, notamment du Massif central (122 relevés du ***Luzulo luzuloidis-Fagion sylvaticae et*** 86 des ***Vaccinio myrtilli-Piceetea abietis***). Il est à noter que parmi ces 86 relevés, 54 provenaient du ***Vaccinio myrtilli-Abietetum albae*** Kuoch *ex* Thébaud 2008 (= ***Dryopterido dilatatae-Abietetum albae*** Thébaud, Roux, Bernard et Delcoigne 2014), association dont le rattachement aux ***Vaccinio myrtilli-Piceetea abietis*** est aujourd'hui remis en question (RENAUX, LE HÉNAFF et CHOISNET 2015).

Le calcul de l'indice de fidélité de CHYTRÝ *et al.* (2002) indique que *Vaccinium myrtillus* transgresse largement dans les classes issues des ***Querco roboris-Fagetea sylvaticae*** (***Luzulo luzuloidis-Fagion sylvaticae*** notamment), et ne peut être retenue comme espèce différentielle entre les deux classes. Il en va de même pour *Circaea alpina,* et dans une moindre mesure *Hieracium* gr. *murorum, Melampyrum pratense, Monotropa hypopitys et Sorbus aucuparia.* À noter qu'*Homogyne alpina* et *L. clavatum* n'ont pas été rencontrés en forêt en Auvergne (leur présence y est toutefois possible dans des peuplements clairs).

En revanche, *Goodyera repens, Huperzia selago, Listera cordata, Lycopodium annotinum, Moneses uniflora, Orthilia secunda, Pyrola minor, Pyrola rotundifolia, Ribes petraeum, Rosa pendulina, Rubus saxatilis, Vaccinium uliginosum* et *V. vitis idaea* sont à la fois **présents** en Auvergne et de bonnes caractéristiques des ***Piceetea abietis***. Le calcul de l'indice de fidélité permet en outre d'ajouter *Betula pubescens, Eriophorum vaginatum, Gymnocarpium dryopteris, Luzula luzulina, Melampyrum sylvaticum, Polytrichum commune, Valeriana tripteris, Rubus sect. Gladulosi, Vaccinium oxycoccos,* et parmi les bryophytes *Bazzania trilobata Hylocomium splendens, Plagiothecium undulatum, Plagiochila asplenioides, Pleurozium schreberi, Ptilium crista-castrensis, Rhytidiadelphus loreus, Sphagnum div. sp.* (dont *Sphagnum quinquefarium, S. palustre, S. capillifolium, S. magellanicum*).

Empetrum nigrum, Eriophorum vaginatum, Pinus × *uliginosa, P. mugo* subsp. *uncinata* (hors plantations[6]) et *V. oxycoccos* ressortent avec un fort indice de fidélité mais sont probablement davantage des caractéristiques de l'ordre des ***Vaccinio uliginosi-Pinetea sylvestris*** H.Passarge 1968 que des caractéristiques de classe.

---

[5] Cette classe est issue de la déclinaison de la « super-classe » des ***Querco roboris-Fagetea sylvaticae*** Braun-Blanq. et Vlieger *in* Vlieger 1937 qui avait été retenue dans le PVF1 Bardat *et al.* 2004 (RENAUX, TIMBAL, GAUBERVILLE *et al.* à paraître).

[6] L'indigénat de ces taxons en Auvergne n'est pas encore définitivement attesté (RENAUX 2012 et RENAUX 2015).

En définitive, après analyse bibliographique, les espèces suivantes semblent pouvoir être retenues pour identifier les végétations des ***Piceetea abietis*** dans le Massif central.

Espèces caractéristiques des ***Piceetea abietis*** et des ***Piceetalia excelsae*** Pawł. *in* Pawł., Sokołowski et Wallisch 1928 en Auvergne (les espèces citées par Braun-Blanquet *et al.* (1939) sont indiquées en gras) :
Arbres et arbustes hauts : *Betula pubescens,* ***Sorbus aucuparia***. *Pinus sylvestris* et/ou *Abies alba* dominent les peuplements mais se retrouvent dans de nombreuses autres végétations forestières et ne sont pas du tout différentielles.
Herbacées et arbustes bas : ***Empetrum nigrum, Goodyera repens***, *Gymnocarpium dryopteris,* ***Huperzia selago, Listera cordata***, *Luzula luzulina,* ***Lycopodium annotinum***, *Melampyrum sylvaticum,* ***Moneses uniflora, Orthilia secunda, Pyrola minor, P. rotundifolia, Ribes petraeum, Rosa pendulina,*** *Rubus sect. Gladulosi, Rubus saxatilis, Vaccinium uliginosum* et *V. vitis idaea.* (A noter que *Dryopteris dilatata* et *Vaccinium myrtillus* sont aussi fréquentes dans les ***Carpino betuli-Fagetea sylvaticae*** que dans les ***Piceetea abietis***).
Mousses *: Bazzania trilobata Hylocomium splendens, Plagiothecium undulatum,* Plagiochila asplenioides, *Pleurozium schreberi, Polytrichum commune, Ptilium crista-castrensis, Rhytidiadelphus loreus, Sphagnum div. sp.* (dont *Sphagnum quinquefarium, S. palustre, S. capillifolium, S. magellanicum*).

2.3.3. – Habitats élémentaires cités pour l'Auvergne dans les Cahiers d'habitats

Les Cahiers d'habitats déclinent en habitats élémentaires les habitats génériques décrits succinctement dans EUR 27. Leur rédaction est basée sur l'état des connaissances de l'époque, des variantes rares, inconnues alors, ont pu échapper aux rédacteurs. De plus, la répartition des habitats, fondées sur les connaissances de l'époque, a évolué depuis car certains habitats décrits dans les fiches mais non cités dans le Massif central sont présents sur ce territoire maintenant.

Deux types élémentaires de sapinières hyperacidiphiles sont décrits dans les Cahiers d'habitats pour le Massif central (voir 2 encarts suivants) : Les « Sapinières hyperacidiphiles, mésophiles, froides à Lycopodes » (9410-7) et les « Sapinières hyperacidiphiles à Sphaignes » (9410-8).

Comme déjà précisé lors de l'étude sur les Tourbières boisées (RENAUX 2012 et 2015), le rattachement des « Sapinières hyperacidiphiles à Sphaignes » à l'habitat 9410 est discutable et un rattachement à l'habitat « Tourbières boisées » (91D0*) aurait été préférable pour des raisons floristiques, écologiques (épaisseur de tourbe importante, caractère turfigène), historique et dynamique. Une évolution serait souhaitable sur ce point au niveau national, avec modification des Cahiers d'habitats. Dans l'attente d'une éventuelle modification, nous souvons les cahiers d'habitats en rattachant les Sapinières hyperacidiphiles à Sphaignes » à l'habitat 9410.

9410-7 Sapinières hyperacidiphiles, mésophiles, froides à Lycopodes

Caractères diagnostiques de l'habitat
Caractéristiques stationnelles
Type d'habitat de l'étage montagnard (avec un optimum aux horizons moyen et supérieur) à une altitude variable… selon la latitude ! Sous toutes les expositions, sur pentes, sur replats, souvent en situation confinée avec une forte humidité atmosphérique ; en régions à climat bien arrosé (> 900 mm/an) ; climat thermique souvent froid. Installé sur roches siliceuses à l'origine de sols plus ou moins podzosolisés, pauvres en éléments nutritifs et acides. Présence d'une litière très épaisse avec des aiguilles entières (OL), des aiguilles fragmentées (OF) et une couche de matière organique noire tachant les doigts (OH).

Physionomie, structure
Sapinières pauvres en espèces, fermées, dominées fortement par le Sapin ; le Hêtre et le Sorbier des oiseleurs constants ont un recouvrement faible. L'Épicéa est présent, dispersé, dans les Vosges et les Alpes. La strate arbustive est très pauvre en espèces et peu recouvrante. La strate herbacée est recouvrante, dominée par la Myrtille (*Vaccinium myrtillus*), la Canche flexueuse (*Avenella flexuosa*), la

Fougère dilatée (*Dryopteris dilatata*)… Le Lycopode à rameaux d'un an (*Lycopodium annotinum*) est parfois très abondant. La strate muscinale bien représentée est dominée par l'Hypne courroie (*Rhytidiadelphus loreus*)…

Correspondances phytosociologiques
Sapinières hyperacidiphiles, mésophiles, froides à Lycopodes ; associations : ***Huperzio selagi-Abietetum albae*** [syn ***Lycopodio annotini-Abietetum albae***], du Massif central ; des Vosges : ***Luzulo luzulino-Abietetum albae*** des Alpes externes du nord. Sapinières ou sapinières-pessières montagnardes ; sous-alliance : ***Vaccinio vitis-idaeae-Abietenion albae***. Forêts résineuses très acidiphiles de Sapin et/ou Épicéa ; alliance : ***Piceion excelsae***.

Espèces « indicatrices » du type d'habitat [les espèces les plus déterminantes sont en gras]
Érable sycomore (*Acer pseudoplatanus)*
Camerisier noir (*Lonicera nigra)*
Lycopode à rameau d'un an (*Huperzia selago)*
Blechne en épi (*Blechnum spicant*)
Lycopode à rameaux annuels (*Lycopodium annotinum*)
Luzule jaunâtre (*Luzula luzulina)*
Listère cordée (*Listera cordata)*
Sapin (*Abies alba)*
Hêtre (*Fagus sylvatica)*
Sorbier des oiseleurs (*Sorbus aucuparia)*
Houx (*Ilex aquifolium)*
Prénanthe pourpre (*Prenanthes purpurea)*
Sceau de Salomon à feuilles (*Polygonatum verticillatum)*
verticillées
Phégopteris à pinnules confluantes (*Phegopteris connectilis)*
Mélampyre des prés (*Melampyrum pratense)*
Myrtille commune (*Vaccinium myrtillus)*
Pyrole mineure (*Pyrola minor)*
Fougère dilatée (*Dryopteris dilatata)*
Canche flexueuse (*Avenella flexuosa)* [syn *Avenella flexuosa*]
Maianthème à deux feuilles (*Maianthemum bifolium)*
Luzule poilue (*Luzula pilosa)*
Gaillet des rochers (*Galium saxatile)*
Hypne courroie (*Rhytidiadelphus loreus)*
Plagiothécie ondulée (*Plagiothecium undulatum)*
Hypne cimier (*Ptilium crista castrensis)*

9410-8 Sapinières hyperacidiphiles à Sphaignes

Caractères diagnostiques de l'habitat
Caractéristiques stationnelles
Type d'habitat présent dans les massifs siliceux à l'étage montagnard, à des altitudes variables selon la latitude…Se rencontre dans le fond de vallées plus ou moins encaissées sur des bas de versants colluviaux, sur des roches siliceuses variées. Sols hydromorphes avec horizon de matière organique épais en surface. Ou sols tourbeux, avec tourbière naissante alimentée par une nappe affleurante se prolongeant vers le ruisseau collecteur par une tourbe d'abord topogène puis ombrogène ; milieu peu asphyxique pour le sapin du fait de la circulation de l'eau. Cette situation topographique peut, par temps calme, privilégier l'accumulation d'air froid avec des gelées fréquentes. Dans ces conditions stationnelles, le sapin peut avoir une croissance médiocre, dépassant rarement 10 m de hauteur.

Physionomie, structure
Strate arborescente plus ou moins ouverte dominée par le Sapin auquel se mêlent le Bouleau pubescent et le Sorbier des oiseleurs. La strate arbustive présente un recouvrement faible. La strate basse, discontinue, montre des Ronces, la Myrtille (*Vaccinium myrtillus*)… Les Bryophytes couvrent au moins la moitié de la surface avec une dominance de Sphaignes et d'Hypnacées.

Espèces « indicatrices » du type d'habitat [les espèces les plus déterminantes sont en gras]

Sapin (*Abies alba)*
Bouleau pubescent (*Betula pubescens)*
Blechne en épi (*Blechnum spicant)*
Listère à feuilles cordées (*Listera cordata)*
Laîche à rostre (*Carex rostrata)*
Laîche hérissée (*Carex echinata)*
Linaigrette engainante (*Eriophorum vaginatum)*
Polytric commun (*Polytrichum commune)*
Sphaignes (*Sphagnum* sp. pl.)
Hypne cimier (*Ptilium crista castrensis)*
Sorbier des oiseleurs (*Sorbus aucuparia)*
Camerisier noir (*Lonicera nigra)*
Ronces (*Rubus* sp. pl.
Mélampyre des prés (*Melampyrum pratense)*
Myrtille commune (*Vaccinium myrtillus)*
Fougère dilatée (*Dryopteris dilatata)*
Canche flexueuse (*Avenella flexuosa)* [syn *Avenella flexuosa*]
Oxalide petite oseille *(Oxalis acetosella)*
Hypne courroie (*Rhytidiadelphus loreus)*
Hylocomie brillante (*Hylocomium splendens)*
Dicrane en balais (*Dicranum scoparium)*
Cladonie gracile (*Cladonia gracilis)*

Correspondances phytosociologiques
Sapinières hyperacidiphiles, de bas-fonds à Sphaignes ; association : ***Sphagno-Abietetum albae***. Sapinières ou sapinières-pessières montagnardes ; sous-alliance : ***Eu-Vaccinio myrtilli-Piceenion abietis***. Forêts résineuses très acidiphiles de Sapin et/ou Épicéa ; alliance : ***Piceion excelsae***.

2.4. – Réalisation des relevés et données complémentaires

2.4.1. – Relevés phytosociologiques

53 relevés phytosociologiques ont été réalisés spécifiquement pour cette étude selon la méthode sigmatiste, avec établissement d'une liste d'espèces et affectation pour chaque espèce de coefficients d'abondance-dominance et de coefficients de sociabilité.

L'échelle d'abondance-dominance appliquée est celle proposée par BRAUN-BLANQUET (1928), amendée et complétée :
5 : recouvrement supérieur aux 3/4 (75 %) de la surface ;
4 : recouvrement de 1/2 (50 %) à 3/4 (75 %) de la surface ;
3 : recouvrement compris entre 25 % et 50 % de la surface ;
2 : recouvrement compris entre 5 % et 25 % ;
1 : abondant mais recouvrement compris entre 1 et 5 % ;
+ : recouvrement compris entre 1 et 5 % et peu abondant ;
r : recouvrement compris entre 1 et 5 % et très peu abondant (2 ou 3 pieds) ;
i : recouvrement compris entre 1 et 5 % et un seul individu.

L'échelle de sociabilité appliquée est celle proposée par BRAUN-BLANQUET (1918, 1964) :
5 : en peuplements (peuplement très dense ou serré et continu) ;
4 : en petites colonies (petites colonies, larges touffes discontinues) ;
3 : en troupes (groupes étendus, touffes moyennes espacées) ;
2 : en groupes (groupes restreints, petites touffes par exemple quelques tiges confluentes seulement) ;
1 : isolément (individus isolés et très dispersés).



Fig. 2 - Multiparamètre HQ-40d
(© S. Nicolas – CBN Massif central).

La nomenclature des plantes citées suit l'Index de la flore vasculaire du Massif central

(Trachéophytes) - Version 2011.1 (mise à jour du 19 février 2011) [CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DU MASSIF CENTRAL (ANTONETTI P. coord.) 2011].

2.4.2. – Données stationnelles et écologiques

Au niveau de chaque relevé, outre la localisation, l'exposition, la pente et l'altitude, certaines conditions stationnelles ont été notées : il s'agissait de la proximité avec un ruisseau, de la présence de tourbe (avec le cas échéant l'épaisseur de tourbe), et enfin d'un contexte rocheux particulier à l'origine de conditions écologiques très particulières (dalle rocheuse, chaos de blocs…).

Le type d'humus a été déterminé sur tous les relevés. Des profils pédologiques ont été réalisés sur une quarantaine de relevés pour déterminer le type de sol. Sur 18 d'entre eux, un échantillon d'horizon « A » a été prélevé pour en mesurer l'acidité active [pH ean selon la norme ISO 10390 : 2004]. Cet horizon « A » est un horizon organo-minéral proche de la surface (situé juste sous la litière). Ses propriétés chimiques sont déterminantes pour les plantes car il s'agit de celui qui est principalement prospecté par les racines des chaméphytes et herbacées. L'acidité active de l'horizon A du sol a été mesurée en laboratoire par mise en solution aqueuse d'une portion de terre. Cette acidité active (dite aussi pH « eau ») est considérée comme celle que subissent les racines des plantes et les micro-organismes, et c'est donc celle qui est utilisée le plus souvent en France. Il existe également un pH « KCl » qui mesure l'acidité totale échangeable (ou d'échange) par mise en solution de la terre dans une solution de chlorure de potassium, mais celui-ci est peu utilisé en France.

En plus des variables écologiques mesurées sur le terrain (localisation, altitude, topographie, conditions particulières, type de sol et d'humus…), certains paramètres ont été estimés à l'aide de la flore, au moyen du programme "PredictionVI.xls" développé par GÉGOUT (LERFOB-ENGREF Nancy - Version du 20/05/2006 - Version HDR JCGégout). Il s'agit du pH, du C/N, du taux de saturation en cations (S/T), de l'altitude, du bilan hydrique de juillet (BH07) et de l'évapotranspiration des mois mars, avril et mai (ETP03-05), de la température minimale de janvier, de la température moyenne annuelle, de l'engorgement permanent, de l'engorgement temporaire et de l'engorgement total.

L'objectif de ce programme est de prédire la valeur des paramètres écologiques à partir de la valeur indicatrice des espèces végétales composant le relevé. Une valeur indicatrice a en effet été calculée pour ces variables écologiques pour de nombreuses espèces forestières, par régression logistique (modèle en cloche) sur 6000 relevés d'EcoPlant© (GÉGOUT *et al.* 2005) disposant de descriptions et analyses de sols en plus des relevés floristiques. L'intérêt de disposer de ces variables bioindiquées est d'avoir accès à une estimation de paramètres écologiques auxquels nous n'avons pas accès par mesure directe (notamment les variables météorologiques, ou la chimie du sol). Pour ce qui est de l'altitude, l'altitude bioindiquée donnera des informations sur le microclimat régnant sur la placette. Ainsi, une altitude prédite supérieur à l'altitude mesurée, indiquera des conditions microclimatiques froides (confinement, versant ou fond froid). C'est la présence d'espèces habituellement présentes à haute altitude dans le relevé qui explique dans ce cas la prédiction d'une altitude supérieure à l'altitude réelle.

2.5. – Analyse des relevés

Les relevés phytosociologiques ont été analysés à l'aide du logiciel JUICE, qui est un logiciel libre utilisé pour le traitement des données relatives à la végétation mis au point par Lubomír Tichý, Milan Chytrý et David Zelený de l'Université Masaryk (Brno, République Tchèque). Il est téléchargeable librement avec son manuel d'utilisation (TICHÝ et HOLT 2006 et 2011) sur le site internet dédié (http://www.sci.muni.cz/botany/juice/).

Des analyses factorielles des correspondances et des classifications ascendantes hiérarchiques permettent de distinguer les différents types de végétation. L'Indice de fidélité (CHYTRÝ *et al.* 2002) permet d'isoler les espèces différentielles et caractéristiques de chaque type de sapinières, afin de les distinguer sur le terrain. Plus la présence d'une espèce est corrélée à un type de sapinières, plus l'indice de fidélité de l'espèce pour ce type de sapinière est élevé. Les indices proches de 0 correspondent à des espèces ubiquistes, présentes indifféremment dans tous les types de sapinières.

3. – BIBLIOGRAPHIE ET PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

3.1. – Synthèse bibliographique

3.1.1. – Les études sitologiques

La synthèse bibliographique a été un préalable à toute nouvelle prospection. L'objectif est à la fois d'orienter les prospections et de recueillir des éléments pour préciser les caractéristiques phytosociologiques, écologiques et chorologiques de ces types d'habitats, d'autant plus qu'ils sont rares et ponctuels.

Certains sites Natura 2000 auvergnats abritent les habitats recherchés.

L'habitat « 9410 » est cité sur les sites Natura 2000 suivants de la région Auvergne :

- FR8301019 Monts de la Madeleine.
- FR8301030 Monts du Forez.
- FR8301045 Bois-Noirs.
- FR8301067 Vallées et Gîtes de la Sianne et du Bas Alagnon.
- FR8301068 Gorges de la Rhue.
- FR8301070 Sommets du nord Margeride.
- FR8302002 Tourbière du Haut-Livradois : complexe tourbeux de Virennes.

Sur le versant rhônalpin des monts de la Madeleine, l'habitat 9410 est cité sur le site FR8201768 « Ruisseaux à moule perlière du Boen, du Ban et Font d'Aix ».

S'il n'est pas cartographié ni cité dans les documents de gestion, l'habitat 9410 est possiblement présent sur les sites :

- FR8301076 Mézenc.
- FR8301086 Sucs du Meygal.
- FR8301042 Monts Dore.
- FR8310066 Monts et Plomb du Cantal.

3.1.2. – Les synthèses régionales

Plusieurs types de sapinières hyper-acidiphiles ont été décrits, principalement par THÉBAUD (THÉBAUD 1988 ; THÉBAUD et LEMÉE G. 1995 ; THÉBAUD G. 2008). Ces types forestiers originaux sont repris dans le récent ouvrage THÉBAUD *et al.* 2014. Plusieurs associations phytosociologiques, rattachées par les auteurs aux ***Piceetea abietis*** et à l'habitat d'intérêt communautaire 9410 « Forêts acidophiles à *Picea* des étages montagnard à alpin (Vaccinio-Piceetea) » sont retenues :

- ***Betulo pubescentis-Abietetum albae*** Lemée *ex* Thébaud 2008, correspondant à des sapinières sur tourbe de l'étage montagnard, oligotrophiles à oligomésotrophiles, matures, sciaphiles, à *Betula pubescens* et *Abies alba*. Cette association correspond à l'habitat 9410-8 Sapinières hyperacidiphiles à Sphaignes. Elle a été abordée à l'occasion de l'étude sur les tourbières boisées (RENAUX 2012 et 2015).

- ***Lycopodio annotini-Abietetum albae*** Thébaud 2008, correspondant à des sapinières hygroclines, alticoles, des fonds de vallons confines, en exposition froide (Forez, nord Margeride). Il s'agit des habitats 9410-7 « Sapinières hyperacidiphiles, mésophiles, froides à Lycopodes » et 9410-8 « Sapinières hyperacidiphiles à Sphaignes ».

- ***Sphagno quinquefarii-Abietetum albae*** Chipon *et al. ex* Ritz, Cartier, Vernier et Boeuf 2014 correspondant à des « sapinières à sphaignes et bryophytes, aérohygrophiles, sur éboulis à blocs ». Ce type d'habitat est cité dans THÉBAUD *et al.* 2014, il s'agit, selon les auteurs, de la sous-unité à *Sphagnum quinquefarium* du ***Lycopodio annotini-Abietetum albae,*** décrite à titre provisoire en 1988 (THÉBAUD 1988) dans le Forez. Elle se rapprocherait du type élémentaire 9410 2 « Pessières à Bazzanie à trois lobes des éboulis siliceux » des Cahiers d'habitats mais n'a pas fait l'objet d'une

description précise faute de connaissances à l'époque. L'association est décrite initialement dans les Vosges (BOEUF 2011 et 2014).

Un relevés rattaché au ***Bazzanio-Piceetum*** Braun-Blanq. et G.Sissingh *in* Braun-Blanq., G.Sissingh. et Vlieger 1939 est en outre cité par THÉBAUD (comm. Pers) mais l'habitat n'est pas décrit.

- ***Dryopterido dilatatae-Abietetum albae*** Thébaud, Roux, Bernard et Delcoigne 2014 (syn. ***Vaccinio myrtilli-Abietetum albae*** Kuoch *ex* Thébaud 2008 *nom. illeg*. correspond selon son auteur à des Sapinières naturelles à *Abies alba*, acidiphiles, des montagnes cristallines (Livradois-Forez, Pilat, montagne Bourbonnaise). Bien que connues à l'époque des cahiers d'habitats, elles n'avaient pas été retenues dans l'habitat 9410 par RAMEAU. Il semble que son opinion ait varié à l'époque puisqu'elles sont rattachées successivement :

  - à l'alliance du ***Luzulo luzuloidis-Fagion sylvaticae*** W.Lohmeyer et Tüxen *in* Tüxen 1954 en 1997 (RAMEAU 1997), ne relevant pas des ***Vaccinio myrtilli-Piceetea abietis*** et donc hors 9410.
  - au 9410 dans le classeur « Gestion forestière et diversité biologique » (Rameau, Gauberville et Drapier 2000), comme en témoigne la fiche « ATL ES 21 ».

Mais finalement elles n'ont pas été retenues dans 9410 dans les Cahiers d'Habitats (Rameau *et al.* 2001) car non déclinée en habitat élémentaire.

Cette étude, ainsi qu'un récent article visant notamment à décrire et valider d'un point de vue phytosociologique les hêtraies, hêtraies-sapinières et sapinières-hêtraies du ***Carici piluliferae-Abietetum albae*** Renaux, Le Hénaff, Choisnet et Seytre *in* Renaux, Le Hénaff et Choisnet 2015 (RENAUX, LE HÉNAFF et CHOISNET 2015), permettent de revenir sur le statut des sapinières du ***Dryopterido dilatatae-Abietetum albae*** Thébaud, Roux, Bernard et Delcoigne 2014, et de trancher quant à leur non rattachement à la directive « Habitats ».

3.2. – Mobilisation des relevés existants

Avant toute prospection phytosociologique et écologique nouvelle, il convenait d'analyser les relevés phytosociologiques disponibles dans le système d'information CHLORIS®. Les relevés correspondant aux critères suivants ont été recherchés :

- rattachement aux codes CORINE biotopes 42.2 correspondant à ce type de forêt ;
- rattachement à l'habitat d'intérêt communautaire 9410 ;
- rattachement à la classe des ***Piceetea abietis ;***
- présence sous un peuplement d'*Abies alba* de certaines espèces caractéristiques de la classe, telles que *Lycopodium annotinum, Huperzia selago, Bazzania triloba, Sphagnum* div. sp., *Ptilium crista-castrensis*, et *Listera cordata.*

En plus de ces relevés correspondant potentiellement à l'habitat 9410, 34 relevés du ***Dryopterido dilatatae-Abietetum albae***, association pour laquelle le rattachement au 9410 pose question, ont été intégrés à l'analyse. 24 relevés du ***Blechno spicantis-Abietetum albae*** Billy *ex* Thébaud, Roux, Bernard et Delcoigne 2014 ont, en outre, été inclus dans le jeu de données. En effet, bien que non rattachée au 9410, cette association des ruisseaux et sources est proche de deux types de sapinières humides (***Lycopodio annotini-Abietetum albae*** et ***Betulo pubescentis-Abietetum albae)*** et il est intéressant de déterminer la transition et la limite entre ces associations. Enfin, à titre de comparaison avec le ***Dryopterido dilatatae-Abietetum albae,*** 118 relevés de hêtraie-sapinière et sapinière-hêtraie du ***Carici piluliferae-Abietetum albae*** ont enfin été utilisés. Synonyme du ***Avenella flexuosae-Fagetum*** Lemée 1959 *nom. inval.,* cette association montagnarde acidiphile est rattachée à l'habitat voisin du 9120 « Hêtraies atlantiques acidophiles à sous-bois à *Ilex* et parfois *Taxus* ».

Au total, **194 relevés issus de CHLORIS® et 42 relevés issus de la base de données EcoPlant©** d'AgroParisTech ENGREF[7] ont pu être rassemblés avant toutes prospections nouvelles.

3.3. – Réalisation de relevés supplémentaires

Les prospections ont ciblé les secteurs dépourvus de relevés issus des bases de données, mais qui présentaient un potentiel écologique favorable à l'habitat 9410. Il s'agit notamment des stations de certaines espèces caractéristiques rares (*Lycopodium annotinum, Huperzia selago, Listera cordata*...). Enfin, en lien avec les prospections de l'équipe bryologie du CBN Massif central, les secteurs forestiers abritant des stations de *Bazzania triloba, Sphagnum quinquefarium* et *Ptilium crista-castrensis* ont particulièrement été ciblées. Ces prospections, réalisées à l'occasion d'autres études, ont permis en 2014 de trouver deux stations remarquable d'*Huperzia selago* et *Sphagnum quinquefarium,* correspondant à un peuplement de sapin blanc, de bouleaux et de sorbiers des oiseleurs sur blocs (relevés Jaoua Celle).

Ainsi, **53 relevés** supplémentaires ont été effectués.

[7] Échange de données dans le cadre de la convention passée entre le CBNMC et AgroParisTech-ENGREF.

4. – RÉSULTATS

4.1. – Analyse statistique et phytosociologique

4.1.1. – Première AFC générale

Entre les 53 relevés réalisés pour l'étude et ceux issus de la bibliographie, ce sont 289 relevés qui ont été analysés avec le logiciel JUICE.

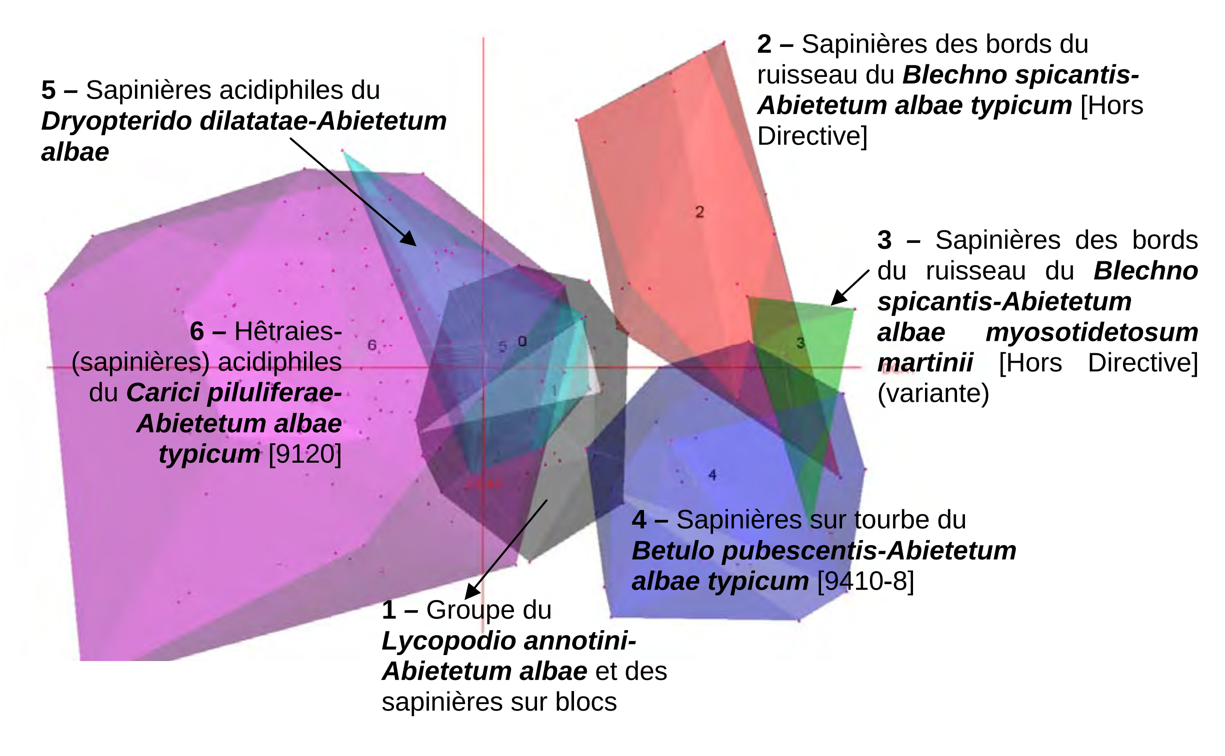


Fig. 3 – Axes 1 et 2 de l'AFC réalisée avec l'ensemble des relevés (B. RENAUX – CBN Massif central).

D'une part, plusieurs groupes de relevés se distinguant très bien dès la première AFC (voir Fig.3) peuvent être isolés d'emblée :

- Le **groupe 4** : il correspond aux sapinières sur tourbe du ***Betulo pubescentis-Abietetum albae.*** Plusieurs espèces sont fortement différentielles de ce groupe (fort indice de fidélité) : *Betula pubescens, Molinia caerulea, Carex rostrata, Agrostis canina, Viola palustris, Polytrichum commune, Aulacomnium palustre, Succisa pratensis, Fragula dodonei…* Le rattachement à l'habitat 9410-8 « Sapinières hyperacidiphiles à Sphaignes » ne fait pas de doute, pour des raisons écologiques et floristiques (les espèces des ***Vaccinio myrtilli-Piceetea abietis*** dominent, celles des ***Carpino betuli-Fagetea sylvaticae*** Jakucs 1967 sont très rares). La place du Hêtre commun est naturellement très limitée dans ce type de forêt.

- Les **groupes 2 et 3** correspondent à deux variantes des sapinières hygrophiles du ***Blechno spicantis-Abietetum albae*** : la sous-association ***typicum*** (groupe 2) et la sous association ***myosotidetosum martinii*** (groupe 3) Le Hénaff *in* Renaux *et al.* 2015. Il s'agit dans les deux cas de sapinières des bords de sources et ruisseaux, non tourbeuses, non acidiphiles. Elles ne relèvent pas de l'habitat 9410 : la balance des espèces penche largement vers les ***Carpino betuli-Fagetea sylvaticae*** Jakucs 1967 et non les ***Vaccinio myrtilli-Piceetea abietis.*** L'association relève d'une alliance récemment décrite dans les ***Fagenalia sylvaticae*** Rameau *ex* Boeuf et J.-M. Royer *in* Boeuf 2014, le ***Chaerophyllo hirsuti-Abietion albae*** (Boeuf 2014) Renaux, Le Hénaff et Choisnet 2015, et qui se rencontre également dans les Vosges, le Jura et les Alpes du Nord dans le même contexte (ruisselets, torrents, sources en contexte non tourbeux). Malgré leur intérêt patrimonial très élevé (comparable aux forêts

alluviales du 91E0 dont il s'agit du vicariant à l'étage montagnard), il n'est pas possible de rattacher ce type de sapinière à un habitat de la directive. Le espèces différentielles par rapport aux autres sapinières sont très nombreuses : *Agrostis stolonifera, Ajuga reptans, Cardamine amara, Carex remota, Chaerophyllum hirsutum, Chrysosplenium oppositifolium, Cirsium palustre, Crepis paludosa, Deschampsia cespitosa, Doronicum austriacum, Epilobium obscurum, Filipendula ulmaria, Geranium robertianum, Glyceria fluitans, Impatiens noli-tangere, Lamium galeobdolon, Lysimachia nemorum, Myosotis scorpioides, Persicaria bistorta, Ranunculus aconitifolius, Ranunculus repens, Stellaria alsine, Stellaria nemorum…*

- Le **groupe 6** : il correspond aux relevés de hêtraies et hêtraies-sapinières du ***Carici piluliferae-Abietetum albae typicum*** (*syn*. *Avenella flexuosae-Fagetum* Lemée 1959 *nom. inval,* rattaché à l'habitat 9120 « Hêtraies atlantiques acidophiles à sous-bois à *Ilex* et parfois *Taxus* » qui est voisin du 9410). Il se différentie surtout négativement par rapport au reste des relevés, avec une flore plus banale, nettement affine des ***Carpino betuli-Fagetea sylvaticae*** Jakucs 1967.

D'autre part, certains groupes sont moins bien individualisés. Sur cette première AFC, le groupe 5 correspond à des sapinières et sapinières-hêtraies acidiphiles à myrtille du ***Dryopterido dilatatae-Abietetum albae***, rattachées selon leurs auteurs au 9410. Ce groupe se distingue bien d'une partie des relevés du groupe 6 (hêtraies-sapinières acidiphiles), mais il se superpose à l'autre partie du groupe 6, indiquant une moindre différentiation floristique. Le postulat de THÉBAUD *et al.* (2014) est que les sapinières ***Dryopterido dilatatae-Abietetum albae*** sont nettement distinctes des hêtraies et hêtraies-sapinières du ***Carici piluliferae-Abietetum albae typicum.*** Dans le premier cas, le Hêtre commun ne parviendrait jamais – selon les auteurs – à prendre une place importante dans la végétation pour des raisons naturelles. Dans le second, il codominerait ou dominerait naturellement les peuplements, sauf s'il a été limité ou éliminé par la sylviculture. Or, on constate que certains relevés de hêtraies-sapinières du ***Carici piluliferae-Abietetum albae typicum*** ont une flore très proche des sapinières du ***Dryopterido dilatatae-Abietetum albae***, et que les deux groupements se différencient très peu.

Ceci nous amène à examiner plus avant le statut du ***Dryopterido dilatatae-Abietetum albae*** par rapport au ***Carici piluliferae-Abietetum alba*** et à la directive « Habitats » (voir § 4.1.3). Il s'agit de définir si ces deux associations sont distinctes, ou des variations d'une même association. D'autant plus que les rattachements proposés par THÉBAUD *et al.* à la directive « Habitats » et à la classe phytosociologique sont différents : habitat 9410 et ***Vaccinio myrtilli-Piceetea abietis*** dans le premier cas, habitat 9120 et ***Carpino betuli-Fagetea sylvaticae*** pour le second.

Enfin, un dernier groupe de relevé ne se distingue qu'imparfaitement du groupe 6, notamment du fait de la très forte différentiation floristique des sapinières sur tourbe (***Betulo pubescentis-Abietetum albae***) et des sapinières des bords de ruisseau (***Blechno spicantis-Abietetum albae)***. Il s'agit du groupe 1, rassemblant plusieurs types de sapinières hyperacidiphiles : celles hygroclines et froides du ***Lycopodio annotini-Abietetum albae*** ainsi que des sapinières sur blocs. Il est donc nécessaire d'examiner en détail ces végétations en procédant à une AFC sur un groupe plus restreint de relevés.

4.1.2. – Seconde AFC : le *Lycopodio annotini-Abietetum albae* et les sapinières sur blocs

DCA2

1 - Sapinières froides à Lycopodes du ***Lycopodio annotini-Abietetum albae*** [9410]

2 - Sapinières sur blocs à *Pleurozium schreberi*, hors conditions froides [9410]

DCA1

DCA3

4 Sapinières acidiphiles du ***Dryopterido dilatatae-Abietetum albae***

3 - Sapinières sur blocs froids à sphaignes du ***Sphagno quinquefarii-Abietetum albae*** [9410]

Fig. 4 – Axes 1 et 2 de l'AFC faite sur un jeu de donné plus réduit (B. RENAUX – CBN Massif central).

Cette seconde AFC (voir Fig. 4) permet de mieux distinguer les types de sapinières qui apparaissaient peu distincts lors de la première analyse, les relevés atypiques étant retirés de l'analyse. Le calcul des indices de fidélité dégage les espèces caractéristiques de chaque ensemble. Il permet aussi de retenir en plus du ***Lycopodio annotini-Abietetum albae***, déjà connu et correspondant au groupe 1, deux autres types de sapinières ou pineraies sur blocs. L'une en situation froide (groupe 3) et à forte hygrométrie (***Sphagno quinquefarii-Abietetum albae***) et l'autre en situation bien exposée, plus banale sur le plan floristique (groupe 2). Les espèces caractéristiques de chaque groupement sont précisées dans les fiches (voir § 4.3). Du fait du blocage de l'arrivée du Hêtre commun et de la présence d'une flore hyperacidiphile, leur rattachement à l'habitat 9410 d'intérêt communautaire ne fait pas de doute, même si les arguments floristiques sont plus ténus que pour le groupe 2.

Après avoir cerné les sapinières de climax stationnel (4.1.1 et 4.1.2), il convient de se pencher sur les sapinières et sapinières-hêtraies hyperacidiphiles mésophiles du montagnard supérieur, décrites sous la dénomination ***Dryopterido dilatatae-Abietetum albae*** Thébaud *et al.* 2014. Elles couvrent des surfaces importantes à l'étage montagnard des massifs cristallins, sous forme de sapinières à Myrtille. Elles sont rattachées par THÉBAUD *et al.* (2014) au 9410 mais ceci ne fait pas consensus comme nous l'avons vu précedemment (§ 3.2.2), et l'habitat n'a pas été retenu dans les Cahiers d'Habitats.

4.1.3. – Cas des sapinières-hêtraies acidiphiles mésophiles de climax climatique

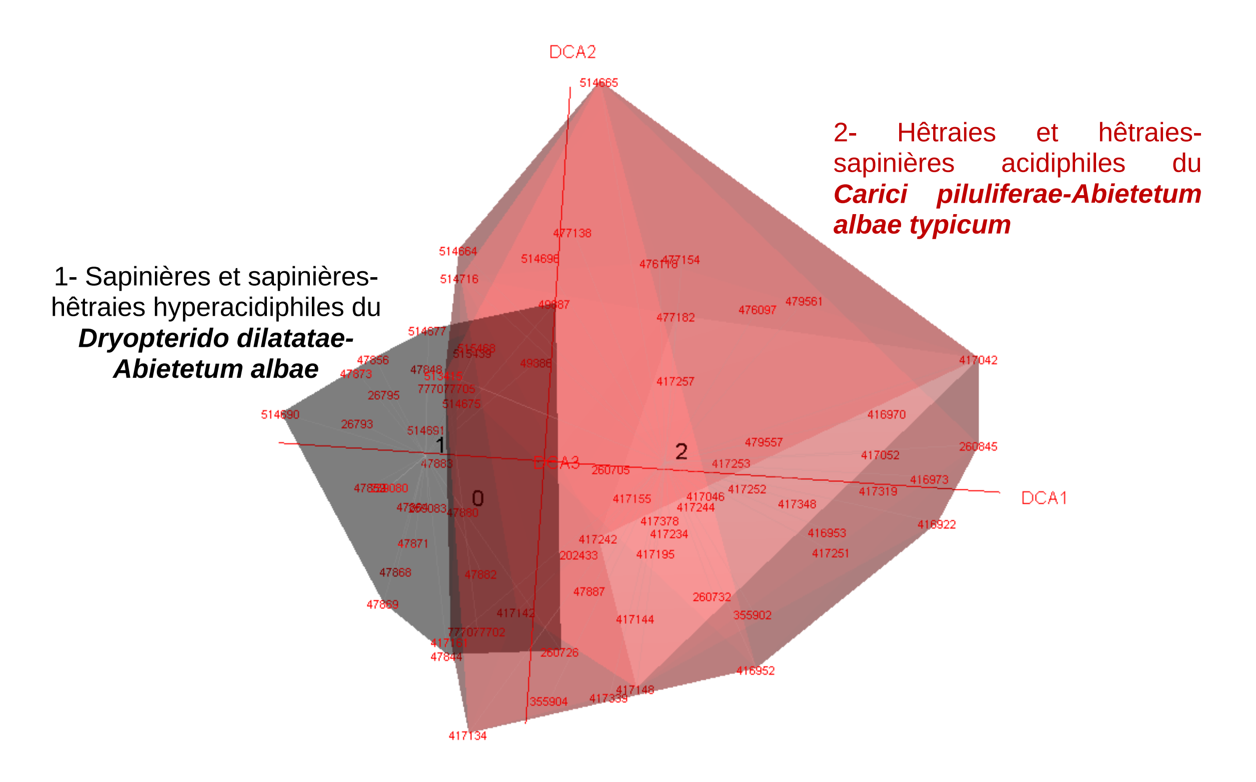


Fig. 5 – Axes 1 et 2 de l'AFC fait sur un jeu de donné plus réduit constitué de 45 relevés typiques des hêtraies et hêtraies-sapinières acidiphiles du ***Carici piluliferae-Abietetum albae typicum*** Renaux *et al.* 2015 (= *Avenella flexuosae-Fagetum* Lemée 1959 nom. inval.), et de 28 relevés typiques du ***Dryopterido dilatatae-Abietetum albae*** Thébaud *et al.* 2014 dont 17 relevés originaux de THÉBAUD dans ce groupement (B. RENAUX – CBN Massif central).

La dernière AFC (voir Fig. 5) réalisée sur un jeu de donné restreint aux relevés les plus typiques du ***Carici piluliferae-Abietetum albae typicum*** Renaux *et al.* 2015 (= *Avenella flexuosae-Fagetum* Lemée 1959 nom. inval.) et du ***Dryopterido dilatatae-Abietetum albae*** Thébaud *et al.* 2014 (dont des relevés originaux de THÉBAUD) permet de préciser la limite entre ces deux types de végétation. Elle indique qu'ils sont distincts d'un point de vue floristique, ce qui justifie bien deux unités différentes.

Néanmoins, l'observation du tableau phytosociologique (**voir annexe 1**) indique que cette différentiation est faible en termes de nombres d'espèces. Elle ne justifie pas une séparation au niveau de l'association, qui individuaiseraient deux classes phytosociologiques différentes, comme le proposaient THÉBAUD *et al.*. L'interprétation de cette étude propose la distinction de deux sous-associations d'une même association, le ***Carici piluliferae-Abietetum albae***. En outre, les espèces des ***Carpino betuli-Fagetea sylvaticae*** ou de certains ordres de cette classe (*Fagus sylvatica, Ilex aquifolium, Athyrium filix-femina, Oxalis acetosella, Prenanthes purpurea, Polygonatum verticillatum, Luzula sylvatica, Galeopsis tetrahit*) sont nettement prépondérantes, alors que les espèces des ***Piceetea abietis*** manquent, en particulier celles qui sont réellement différentielles. En effet, *Abies alba, Dryopteris dilatata* et *Vaccinium myrtillus* sont présentes mais transgressent largement dans les ***Carpino betuli-Fagetea sylvaticae.*** *Rubus* subsect. *Glandulosi* est bien présente et semble être une espèce caractéristique des ***Piceetea abietis***, ainsi que *Rhytidiadelphus loreus* et *Hylocomium splendens.* Les autres espèces très typiques des ***Piceetea abietis*** et présentes dans le ***Lycopodio annotini-Abietetum albae,*** le ***Betulo pubescentis-Abietetum albae*** et les sapinières sur blocs (dont le ***Sphagno quinquefariae-Abietetum albae***) font défaut (*Listera cordata*, les sphaignes, les Pyroles, les espèces des genres *Lycopodium et Huperzia, Ptilium crista-castrensis, Bazzania trilobata…).*

Enfin, le ***Dryopterido dilatatae-Abietetum albae*** est prétenduement un climax de sapinière sans Hêtre commun, ou avec Hêtre commun naturellement très rare. En réalité, le sapin blanc et le hêtre commun sont présents dans presque tous les relevés étudiés. Le blocage du hêtre commun

n'est pas constaté, mais plutôt un effet conjugé d'une dynamique très forte du sapin blanc et de facteurs anthropiques ayant favorisé localement le sapin blanc.

En conséquence, la faible différentiation entre ***Dryopterido dilatatae-Abietetum albae*** et ***Carici piluliferae-Abietetum albae*** incite :

- À retenir une sous association ***dryopteridetosum dilatatae*** (Thébaud, Roux, Bernard et Delcoigne) Renaux, Le Hénaff et Choisnet 2015 du ***Carici piluliferae-Abietetum albae*** au lieu du ***Dryopterido dilatatae-Abietetum albae ;***
- À rattacher celle-ci non pas à l'habitat 9410 mais à l'habitat 9120 « Hêtraies atlantiques acidophiles à sous-bois à *Ilex* et parfois *Taxus* (*Quercion roboris* ou *Ilici-Fagenion*), dès lors qu'on observe le Hêtre commun dans les strates dominantes.

L'encart ci-après décrit plus en détail l'argumentaire permettant de tirer ces conclusions. Il est extrait d'un article publié dans le bulletin de la Société botanique du Centre-Ouest (RENAUX, LE HÉNAFF et CHOISNET 2015).

Carici piluliferae-Abietetum albae et ***Dryopterido dilatatae-Abietetum albae***
Extrait de RENAUX, LE HÉNAFF et CHOISNET 2015.

Ce type de sapinière-hêtraie a été décrits par THÉBAUD et LÉMEE (1995) et THÉBAUD (1988, 2008), et récemment publiées par THÉBAUD *et al.* (2014) sous le nom de ***Dryopterido dilatatae-Abietetum albae*** **Thébaud**, Roux, Bernard et Delcoigne 2014 (syn. ***Vaccinio myrtilli-Abietetum albae*** W. Koch *ex* Thébaud 2008 nom. illeg. art. 31).

Ce type de forêt, nettement acidiphile, se rencontrerait selon l'auteur sur podzosol ocrique, mais nous l'avons surtout rencontré sur alocrisol humique d'après nos observations. Il est répandu à l'étage montagnard, surtout moyen et supérieur, dans les massifs cristallins (Haut-Forez, Bois-Noirs, Livradois, Montagne Bourbonnaise, Pilat, Margeride…). Malgré des affinités avec la classe des *Piceetea abietis* (syn. *Vaccinio myrtilli-Piceetea abietis*) et l'habitat 9410 [« Forêts acidophiles à Picea des étages montagnard à alpin (*Vaccinio-Piceetea*) »], ce rattachement ne nous paraît pas possible. Les seules forêts observées en Auvergne et relevant indubitablement des *Piceetea abietis* et de l'habitat 9410 sont liées à des contextes stationnels particuliers :
- bas de versants ou fonds de vallon froids (***Lycopodio annotini-Abietetum albae*** Thébaud 2008) ;
- chaos de blocs, éboulis stabilisés ou dalles rocheuses (***Sphagno quinquefarii-Abietetum albae*** Chipon *et al.* ex Ritz, Cartier, Vernier et Boeuf 2014 en conditions cryophiles et hygrosciaphiles ou Groupement à *Abies alba* et *Hylocomium splendens* sur les éboulis bien exposés) ;
- tourbières (***Betulo pubescentis-Abietetum albae*** Lemée ex Thébaud 2008).

Le premier argument qui remet en cause un rattachement du ***Dryopterido dilatatae-Abietetum albae*** aux ***Piceetea abietis*** et à l'habitat 9410 est floristique. Contrairement au ***Lycopodio annotini-Abietetum albae*****,** au ***Sphagno quinquefarii-Abietetum albae*** ou au ***Betulo pubescentis-Abietetum albae***, les espèces caractéristiques des Piceetea abietis sont extrêmement rares dans le ***Dryopterido dilatatae-Abietetum albae***. *Vaccinium myrtillus* et *Maianthemum bifolium*, bien que citées comme caractéristiques de classe (BRAUN-BLANQUET *et al.*, 1939), transgressent largement dans les hêtraies et chênaies acidiphiles. On les retrouve par exemple dans le *Po**o chaixii-Abietetum albae*** hêtraie-sapinière acidiclinophile montagnarde, mais aussi pour la première dans le Vaccinio myrtilli-Quercetum petraeae Clément *et al.* 1985, hêtraie-chênaie collinéenne atlantique acidiphile. Contrairement au ***Lycopodio annotini-Abietetum albae***, *Huperzia selago* et *Lycopodium annotinum* restent extrêmement rares dans le ***Dryopterido dilatatae-Abietetum albae***, ce qui ne peut pas être imputé à un nombre de relevés insuffisant ou à des relevés peu typiques. Chacun de ces taxons n'est en effet présent que dans un seul relevé parmi les 81 relevés analysés, dont 28 relevés originaux du ***Vaccinio myrtilli-Abietetum albae*** publiés dans THÉBAUD (2008). Enfin, des espèces comme *Goodyera repens* ou *Pyrola minor* se rencontrent parfois, mais surtout dans d'anciennes plantations d'*Abies alba* ou au sein de pinèdes à *Pinus sylvestris*.
On observe au contraire de nombreuses espèces des Fagetalia sylvaticae Tüxen *in* Barner 1931, au premier rang desquelles *Fagus sylvatica*, présent dans la plupart des relevés avec des coefficients importants, dans les strates supérieures comme en régénération, mais aussi *Ilex aquifolium*, *Prenanthes purpurea, Polygonatum verticillatum*…

Si une présence importante d'*Abies alba* est parfaitement naturelle dans ces forêts des hautes montagnes du Massif central, l'absence complète de *Fagus sylvatica* hors contexte stationnel particulier (fond de vallon froid, chaos rocheux, tourbe…) est davantage liée à des facteurs anthropiques. En effet, on n'observe pas de différences floristiques ou écologiques entre les relevés du ***Vaccinio myrtilli-Abietetum albae*** où *Fagus sylvatica* est présent et ceux qui en sont complètement dépourvus, et aucun déterminisme écologique n'explique cette différence (observation de secteurs contigus, avec ou sans *Fagus*, dans des conditions identiques). BILLY (1997) soulignait déjà le caractère floristiquement ténu du ***Vaccinio myrtilli-Abietetum albae*** et la prépondérance des paramètres anthropiques dans la répartition d'*Abies alba*. Il remarquait notamment que des sapinières en tous points identiques au ***Vaccinio myrtilli-Abietetum albae*** des monts du Forez existaient jusqu'à la base de l'étage montagnard dans d'autres secteurs que le Haut-Forez (monts Dore, Bois-Noirs…), y compris dans des secteurs où *Fagus sylvatica* était plus abondant dans le passé d'après la littérature. Il en concluait « qu'on peut se demander ce qui différencie réellement ces deux groupements [i.e. ***Avenella flexuosae-Fagetum sylvaticae*** Lemée 1959 (= ***Carici piluliferae-Abietetum albae typicum***) et ***Vaccinio myrtilli-Abietetum albae***], sinon la place du Hêtre commun et du Sapin blanc dans la canopée » et se demandait si « cela [valait…] un tel écart dans la systématique » [i.e. rattachement à deux classes différentes]. Comme l'indique GIRONDE-DUCHER (2014), l'étude des archives forestières et cartes anciennes montre que l'importance relative de *Fagus*

sylvatica et *Abies alba* est très largement due à des causes anthropiques dans de nombreuses forêts du Massif central. *Abies* alba a ainsi été favorisé dans les anciennes forêts nobiliaires ou ecclésiastiques pour la production de bois d'œuvre, alors qu'un traitement en taillis pour la production de bois de feu a favorisé *Fagus sylvatica.*

Cette prépondérance des paramètres anthropiques dans la part respective de *Fagus sylvatica* ou *d'Abies alba* est bien visible sur le terrain dans les Bois-Noirs (haute vallée de l'Étui notamment), un des bastions du ***Dryopterido dilatatae-Abietetum albae***. Dans des conditions écologiques similaires, on observe ainsi une alternance de taillis de *Fagus sylvatica* et de futaies d'*Abies alba*. Dans les premières, des vieilles cépées et d'anciennes places à charbon sont encore bien visibles et attestent d'un traitement ancien en taillis, ayant éliminé les résineux. Dans les secondes, on observe d'anciens biefs et les restes d'anciennes retenues d'eau utilisées dans le passé pour faire fonctionner des scies hydrauliques mobiles afin de scier les grumes en forêt (Martin PAVLIK, Syndicat mixte des monts de la Madeleine, *comm. pers.).* Ce traitement pluriséculaire en futaie pour le bois d'œuvre a conduit à éliminer localement les feuillus pour privilégier *Abies alba* et ces pratiques sont encore bien ancrées dans les pratiques sylvicoles actuelles. La scie hydraulique était déjà connue au Moyen Âge, comme en atteste par exemple la représentation sur les carnets de Villard de Honnecourt, datés du XIII[e] siècle (Paris, Bibliothèque nationale, manuscrit Ms. Fr. 19093). Une origine ancienne de ces pratiques de sciage en forêt est donc possible. On trouve bien des sapinières des ***Piceetea abietis*** dans le secteur, mais elles sont situées sur les versants et vallons froids et humides (sapinières à *Sphagnum quinquefarium*, proches du ***Lycopodio annotini-Abietetum albae***) ou dans les zones tourbeuses (***Betulo albae-Abietetum albae***).

Le ***Dryopterido dilatatae-Abietetum albae*** Thébaud, Roux, Bernard et Delcoigne 2014 correspond indéniablement à une réalité de terrain, dont il convient de tenir compte dans le synsystème phytosociologique. Il s'agit de forêts à flore nettement acidiphile et *Abies alba* y est très dynamique du fait du mésoclimat, ce qui en fait le type forestier le plus proche des sapinières hyperacidiphiles des *Piceetea abietis* que l'on peut observer en condition mésophile dans le Massif central. Comme exposé précédemment, ces sapinières-hêtraies ne nous semblent pas relever de cette classe. Concernant le niveau de prise en compte de ce syntaxon (association, sous-association ou simple sylvofaciès), plusieurs arguments nous incitent à en faire une sous-association ***dryopteridetosum dilatatae*** (Thébaud, Roux, Bernard et Delcoigne) Renaux, Le Hénaff et Choisnet 2015. du ***Carici piluliferae-Abietetum albae*** :
- la transition est graduelle entre les sapinières-hêtraies du ***Dryopterido dilatatae-Abietetum albae*** et les hêtraies-sapinières du ***Carici piluliferae-Abietetum albae***, et les différences floristiques trop ténues comme le soulignait déjà BILLY (1997) ;
- le déterminisme des peuplements purs à quasi purs de sapin blanc est complexe mais au moins en partie anthropique, paramètres écologiques et anthropiques agissant de concert. Ainsi, le Sapin blanc a d'autant plus facilement été favorisé au détriment du Hêtre commun qu'il se montrait naturellement très dynamique. Ce traitement pluriséculaire en futaie de sapin blanc a eu des conséquences sur la structure de la végétation, mais aussi la litière, la physionomie et la composition de la végétation arbustive et herbacée (développement important de la myrtille et des bryophytes acidiphiles strictes).

La question du rattachement ou non à la directive « Habitats » se pose pour ces forêts dominées par *Abies alba*, d'intérêt écologique indéniable, notamment en présence de vieux sapins blancs et de bois mort. Dès lors que *Fagus sylvatica* est présent (pas forcément abondant) dans les strates dominantes, un rattachement à l'habitat d'intérêt communautaire 9120 « Hêtraies atlantiques acidophiles à sous-bois à *Ilex* et parfois *Taxus* (*Quercion roboris* ou *Ilici-Fagenion*) » est parfaitement possible d'après les cahiers d'Habitats (RAMEAU *et al.*, 2001), puisqu'une « variante très acide à Myrtille » est décrite pour l'habitat élémentaire 9120-4 (« Hêtraies-sapinières acidiphiles à Houx et Luzule des neiges »). Parmi les états observables, il est fait mention d'une « Sapinière-hêtraie en futaie irrégulière mélangée». Pour cet habitat 9120, rappelons qu'en dehors du montagnard inférieur les faciès de hêtraies pures sont aussi « artificiels » que les sapinières pures (traitement pluriséculaire en taillis), et pas nécessairement plus intéressants d'un point de vue écologique. Rappelons également que la dénomination « Hêtraies atlantiques acidophiles à sous-bois à *Ilex* et parfois *Taxus* » ne constitue que le nom donné à cet habitat et non une description exhaustive.



4.2. – Synopsis des sapinières acidiphiles du Massif central

D'après les résultats présentés, le synsystème suivant est retenu pour les sapinières acidiphiles et hygrophiles du Massif central et les végétations proches. Seules certaines unités relèvent de l'habitat 9410 **(associations figurées ci-après en rouge, et entête de la fiche en rouge).** Des végétations proches des sapinières hyperacidiphiles du 9410 mais ne relevant pas de cet habitat sont également cités **(associations figurées ci-après en noir,** **entête de la fiche verte).** Il s'agit de végétations de tourbières boisées identifiées à l'occasion de l'étude sur l'habitat 91D0 (RENAUX 2012 et 2015) mais aussi de boulaies et sorbaies sur blocs observées pendant l'étude sur l'habitat 9410, et enfin de Sapinières-hêtraies acidiphiles ne relevant pas de l'habitat 9410 mais du 9120, ou ne relevant pas de la directive « Habitats ». Le code EUR27 est précisé entre crochets à la suite du numéro de fiche.

Le point commun de ces sapinières est la dominance du sapin blanc dans les peuplements, et la présence d'une flore acidiphile, avec comme constantes *Abies alba, Sorbus aucuparia, Vaccinium myrtillus, Dryopteris carthusiana, Polytrichastrum formosum, Rhytidiadelphus loreus, Avenella flexuosa, Dicranum scoparium, Solidago virgaurea…* Des espèces acidiclinophiles de milieux frais sont aussi constantes : *Athyrium filix-femina, Oxalis acetosella…*

La mention [HD] signifie que l'association ne relève pas de la directive « Habitats ».

❒ ***CARPINO BETULI-FAGETEA SYLVATICAE*** Jakucs 1967

◻ ***Abieti albae-Fagenea sylvaticae*** H.Passarge 1968

❍ ***FAGETALIA SYLVATICAE*** Tüxen *in* Barner 1931

⦿ ***FAGENALIA SYLVATICAE*** Rameau *ex* Boeuf et J.-M. Royer *in* Boeuf 2014

● ***Chaerophyllo hirsuti-Abietion albae*** (Boeuf 2014) Renaux, Le Hénaff et Choisnet 2015 *:*

Sapinières et pessières hygrophiles de climax édaphique, acidiphiles à acidiclines, non tourbeuses.

Différentié des autres sapinières par *Carex remota, Chaerophyllum hirsutum, Chrysosplenium oppositifolium, Crepis paludosa, Doronicum austriacum, Impatiens noli-tangere, Luzula sylvatica, Lysimachia nemorum, Myosotis* gr. *scorpioides, Ranunculus aconitifolius, Stellaria alsine, S. nemorum.*

- ***Blechno spicant-Abietetum albae*** Billy *ex* Thébaud, Roux, Bernard et Delcoigne 2014 **{Fiche n° 6} [HD]**

❍ ***LUZULO LUZULOIDIS-FAGETALIA SYLVATICAE*** Scamoni et H.Passarge 1959

● ***Luzulo luzuloidis-Fagion sylvaticae*** W.Lohmeyer et Tüxen *in* Tüxen 1954

✧***Ilici aquifolii-Fagenion sylvaticae*** (Braun-Blanq. 1967) Rivas Mart. 1973

Hêtraies, hêtraies-sapinières et sapinières-hêtraies acidiphiles montagnardes, atlantiques à subatlantiques, de climax climatique.

- ***Carici piluliferae-Abietetum albae*** Renaux, Le Hénaff, Choisnet et Seytre *in* Renaux, Le Hénaff et Choisnet 2015 : Hêtraie, hêtraie-sapinière et sapinière-hêtraie acidiphile montagnarde à Myrtille commune et Canche flexueuse.

  Différentié des autres sapinières-hêtraies par *Carex pilulifera, Galeopsis tetrahit, Fagus sylvatica, Ilex aquifolium, Luzula nivea, Maianthemum bifolium, Lactuca muralis, Melampyrum pratense, Polygonatum verticillatum, Polygonatum multiflorum, Prenanthes purpurea, Viola riviniana*, ainsi que de manière dispersée d'espèces des ***Fagetalia sylvaticae*** (*Dryopteris filix-mas, Lamium galeobdolon…).* **{Fiche n° 6} [9120-4** si présence de hêtre commun dans la strate dominante**]**

  \- ***typicum*** (variante mésoacidiphile à Luzula nivea)

  \- ***dryopteridetosum dilatatae*** (Thébaud, Roux, Bernard et Delcoigne) Renaux, Le Hénaff et Choisnet 2015 (variante hyperacidiphile hygrosciaphile et alticole à Dryoptéris dilaté.

❒ *PICEETEA EXCELSAE* Klika 1948

Forêts résineuses hyperacidiphiles de Sapin blanc et parfois de Pin sylvestre (l'Épicéa commun est non autochtone dans le Massif central). Si elles sont caractéristiques de l'étage subalpin dans les Alpes et les Pyrénées, l'absence de forêts à cet étage dans le Massif central fait qu'on ne les rencontre que dans des contextes de climax stationnel, avec un blocage stationnel de l'arrivée du Hêtre commun du fait d'un substrat tourbeux, squelettique (blocs, dalles) ou d'une stagnation de froid responsable de gelées tardives.

Comme la suivante, cette classe est issue de la partition des *Vaccinio myrtilli-Piceetea abietis* dans le cadre de la déclinaison du prodrome des végétations de France, actuellement en cours (THÉBAUD et BERNARD *à paraître).*

Différencié des autres sapinières par *Goodyera repens, Huperzia selago, Hylocomnium splendens, Listera cordata, Lycopodium annotinum, Melampyrum pratense, Moneses uniflora, Orthilia secunda, Plagiothecium undulatum, Ptilium crista-castrensis, Pyrola minor, P. rotundifolia, Ribes petraeum, Rosa pendulina, Rubus sect. Gladulosi, Rubus saxatilis, Sphagnum div. sp. Vaccinium uliginosum* et *V. vitis idaea.* Abondance de *Rhytidiadelphus loreus* et *Vaccinium myrtillus.*

❍ ***PICEETALIA EXCELSAE*** Pawł. *in* Pawł., Sokołowski et Wallisch 1928

● ***Piceion excelsae*** Pawł. *in* Pawł., Sokolowski et Wallisch 1928

✧ ***Vaccinio vitis-idaeae- Abietenion albae*** Oberd. 1962

Communautés montagnardes des Pyrénées, Alpes du Sud et Massif Central.

- ***Betulo pubescentis-Abietetum albae*** Lemée ex Thébaud 2008 {Fiche n° 6} [9410-8]
- ***Lycopodio annotini-Abietetum albae*** Thébaud 2008 {Fiche n° 6} [9410-7]
- ***Sphagno quinquefarii-Abietetum*** Chipon *et al. ex* Ritz, Cartier, Vernier et Boeuf 2014 {Fiche n° 6} [9410]
- **Groupement à *Abies alba* et *Pleurozium schreberi*** {Fiche n° 6} [9410]

❒ *BETULO-PINETEA* Preising et Knapp *in* Knapp 1942

Communautés de Pin sylvestre, Bouleau pubescent et Sorbier des oiseleurs, de climax stationnel, des tourbières et blocs stabilisés. Comme la précédente, cette classe est issue de la partition des ***Vaccinio myrtilli-Piceetea abietis*** dans le cadre de la déclinaison du prodrome des végétations de France, actuellement en cours (THÉBAUD et BERNARD *à paraître).*

❍ ***SPHAGNO-BETULETALIA PUBESCENTIS*** W.Lohmeyer et Tüxen *in* Scamoni et H.Passarge 1959

● ***Betulion pubescentis*** (Tüxen 1937, 1955) Scamoni et H.Passarge 1959

Pineraies et boulaies pubescentes des tourbières plates et bas marais. Les deux associations suivantes constituent le stade pionnier du ***Betulo pubescentis-Abietetum albae*** Lemée ex Thébaud 2008. Le sapin blanc s'installe progressivement et peut donc se rencontrer dans ces végétations, sans toutefois dominer.

- ***Potentillo erectae-Betuletum albae*** Thébaud, Roux, Bernard et Delcoigne 2014 **{Fiche n° 6} [91D0-1.2]**
- ***Sphagno palustre-Betuletum albae*** Mériaux, Schumacker, Tombal et de Zuttere 1980 *ex* Boeuf 2014 **{Fiche n° 6} [91D0-1.2]**

● ***Sorbo aucupariae-Betulion pubescentis*** Boeuf 2014 *prov*.

Boulaies et sorbaies des chaos de blocs plus ou moins stabilisés.

- ***Betulo carpaticae-Sorbetum aucupariae*** W.Lohmeyer et Bohn 1972 **{Fiche n° 6} [HD]**

4.3. – Description des sapinières acidiphiles du Massif central (FICHES)

FICHE 1 (Habitat ne relevant pas du code Natura 2000 « 9410 »)

Sapinière hygrophile montagnarde à Blechne en épi et Cerfeuil hérissé

Association : ***Blechno spicant-Abietetum albae*** Billy *ex* Thébaud, Roux, Bernard et Delcoigne 2014

Correspondances

Corine biotope : 42.1 « Sapinières »
Eunis : G3.1 « Boisement à Picea et Abies »
Directive « Habitats » : non concerné

Synonymes
Blechno spicant-Abietetum albae Billy 1997 *nom. inval.* Correspond au « Groupement à *Abies alba* et *Chrysosplenium oppositifolium* » des monts du Pilat (CHOISNET, 2003) et à la Sapinière montagnarde des cours d'eau à Fougère femelle et Doronic d'Autriche » décrite par LE HÉNAFF, (2010).

Unités supérieures
Chaerophyllo hirsuti-Abietion albae (Boeuf 2014) Renaux, Le Hénaff et Choisnet 2015 ; ***Fagetalia sylvaticae*** Rameau *ex* Boeuf et J.-M. Royer *in* Boeuf 2014 ; ***Fagetalia sylvaticae*** Tüxen *in* Barner 1931 ; ***Carpino betuli-Fagetea sylvaticae*** Jakucs 1967.

Physionomie
Peuplements dominés par *Abies alba*, parfois en mélange avec *Betula pubescens* avec une strate herbacée exubérante dominée par les grands hémicryptophytes à larges feuilles, sauf dans la variante la plus acidiphile où la biomasse herbacée est moins abondante.

Combinaison caractéristique d'espèces
Abies alba, Sorbus aucuparia, Betula pubescens.*
Ajuga reptans, Athyrium filix-femina, Blechnum spicant, Carex remota, Chaerophyllum hirsutum, Chrysosplenium oppositifolium*, Crepis paludosa, Doronicum austriacum*, Dryopteris carthusiana, D. dilatata, Impatiens noli-tangere, Luzula sylvatica, Lysimachia nemorum*, Myosotis* gr. *scorpioides* (correspond à *M. martinii* dans la plupart de nos relevés), *Oxalis acetosella*, Ranunculus aconitifolius*, Rubus* sec. *Glandulosi, Stellaria alsine, S. nemorum, Sphagnum palustre, S. flexuosum*.
Les espèces marquées par « * » sont donnés comme caractéristiques de l'association par THÉBAUD *et al.* (2014) sur la base du travail de BILLY. Cette liste a été complétée par nos analyses qui incluent un nombre plus important de relevés et correspondent mieux à la réalité des individus rencontrés dans le Massif central. Les relevés de BILLY ont conduit THÉBAUD *et al.* (2014) à retenir *Fagus sylvatica* et *Athyrium filix-femina* dans cette combinaison caractéristique, espèces qui ne ressortent pas dans nos calculs d'indices de fidélité.

Synécologie
Sapinières hygrophiles des sources et bords de ruisseaux forestiers du montagnard moyen et supérieur. L'eau circule sans la formation de tourbe, même si certaines variantes abritent des sphaignes. Ces sapinières relaient en altitude les aulnaies-frênaies du ***Ranunculo aconitifolii-Alnetum glutinosae*** Billy *ex* Le Hénaff et Renaux *in* Renaux Le Hénaff et Choisnet 2015 et la composition de leur strate herbacée est d'ailleurs voisine. L'altitude, l'acidité du sol plus élevée et la forte dynamique d'*Abies alba* aux altitudes élevées expliquent cette transition entre les deux associations. Dans les zones de contact entre les deux, lorsque *Fraxinus excelsior* et *Abies alba* sont tous deux présents, il est probable que le caractère sciaphile d'*Abies alba* le favorise dans les fonds de vallon forestier, au détriment de *Fraxinus excelsior*.

Variations floristico-synécologiques

– Sous-association ***typicum****,* des bords de petits cours d'eau du montagnard supérieur à la nappe circulante bien oxygénée, et au substrat à texture sableuse. Abondance des grands hémicryptophytes des mégaphorbiaies : *Ranunculus aconitifolius, Crepis paludosa, Doronicum austriacum,* et de *Luzula sylvatica*. Cette variante est souvent liée aux modelés glaciaires qui ont créé des vallons peu encaissés et à pente en long faible. Ainsi, cette variante n'a pas été rencontrée sur le Pilat alors qu'elle est abondante sur le Haut-Livradois et le Haut-Forez. Certains relevés s'enrichissent en taxons des milieux paratourbeux et soulignent la transition vers le ***Betulo pubescentis-Abietetum albae*** Lemée *ex* Thébaud 2008. Ce type de végétation occupe souvent des surfaces faibles en condition de fond de vallon.

– Sous-association ***myosotidetosum martinii*** Le Hénaff *in* Renaux*,* Le Hénaff et Choisnet 2015 des zones de replats et de sources en tête de vallon au montagnard. Substrat à texture limono-argileuse à engorgement de surfaces (conditions asphyxiques une partie de l'année). Développement des sphaignes minérotrophiles et abondance des espèces des bas niveaux topographiques : *Ajuga reptans, Glyceria fluitans, Myosotis martinii, Stellaria nemorum, S. alsine…* Les suintements de versant permettent le développement de cette sapinière sur des surfaces beaucoup plus importantes.

– Variante à *Adenostyles alliariae* observée dans les vallées sous le Plomb du Cantal, syntaxon présent dans l'aire de l'***Adenostylion alliariae*** Braun-Blanq. 1926, avec *Adenostyles alliariae, Lactuca alpina, Senecio cacaliaster, Rumex arifolius*… Groupement à étudier qui pourrait constituer une association autonome.
Les sapinières hygrophiles des sources et ruisseaux de la vallée du Fossat (Haut-Forez), au montagnard moyen et supérieur, pourraient relever de ce groupement. Elles comportent en outre *Athyrium distentifolium* et *Calamagrostis arundinacea* mais ne peuvent se rattacher à l'alliance de l'***Aceri pseudoplatani-Fagion sylvaticae*** (Oberd. 1957) Moor 1976 du fait de la nette dominance des espèces du ***Chaerophyllo hirsuti-Abietion albae*** (Boeuf 2014) *stat. nov.* et de sa position topographique en fond de vallon.

Synchorologie
Monts Dore, monts du Cantal, Forez, Livradois, Bois-Noirs, Margeride, monts d'Ardèche, Pilat…
À rechercher dans le reste du Massif central (massifs du mont Lozère et de l'Aigoual en particulier) dès l'étage montagnard moyen, en situation abyssale dans des vallons forestiers encaissés (situations fréquentes dans le Livradois sur les bords des affluents du Doulon et de la Senouire).



Fig. 6 – Vue du ***Blechno spicantis-Abietetum albae***, marqué par l'abondance des hautes herbes *(*© P.-M. LE HÉNAFF – CBN Massif central).

FICHE 2 (Habitat ne relevant pas du code Natura 2000 « 9410 »)

Hêtraie-sapinière et sapinière-hêtraie acidiphile montagnarde à Myrtille commune et Canche flexueuse

Association** : **Carici piluliferae-Abietetum albae Renaux, Le Hénaff, Choisnet et Seytre *in* Renaux, Le Hénaff, Choisnet 2015

Correspondances

Corine biotope : 41.12 « Hêtraies acidiphiles sub-atlantiques ».
Eunis : G1.622 « Hêtraies acidophiles subatlantiques »
Directive « Habitats » : Intérêt communautaire
Eur27 : 9120 « Hêtraies atlantiques acidophiles à sous-bois à *Ilex* et parfois *Taxus* (*Quercion roboris* ou *Ilici-Fagenion*) » ;
Seuls les faciès dans lesquels le Hêtre commun est présent dans la strate supérieure sont concernés par la directive "Habitats". Les sylvofaciès dans lesquels le Hêtre commun a été éliminé par l'action de l'homme n'en relèvent pas.
Cahiers d'Habitat : 9120-3 « Hêtraies acidiphiles montagnardes à Houx » ;
9120-4 « Hêtraies-sapinières acidiphiles à Houx et Luzule des neiges »

Synonymes

Avenella flexuosae-Fagetum sylvaticae Lemée 1959 *nom. illeg.* (art. 31) ; ***Avenella flexuosae-Fagetum sylvaticae*** Lemée *ex* Thébaud, Roux, Bernard et Delcoigne 2014 *nom. illeg.* (art. 31), non ***Avenella flexuosae-Fagetum*** Soó 1962 ; ***Luzulo niveae-Fagetum*** race du Massif central *sensu* Billy 1997 et sensu Rameau 1996, non ***Luzulo niveae-Fagetum*** Susplugas 1942.

Unités supérieures

Ilici aquifolii-Fagenion sylvaticae (Braun-Blanq. 1967) Rivas Mart. 1973 ; ***Luzulo luzuloidis-Fagion sylvaticae*** W.Lohmeyer et Tüxen *in* Tüxen 1954 ; ***Luzulo luzuloidis-Fagetalia sylvaticae*** Scamoni et H.Passarge 1959.

Physionomie

Peuplement dominé par *Fagus sylvatica, Abies alba* et/ou *Pinus sylvestris* en fonction du passé anthropique et de l'altitude. *Abies alba* est d'autant plus abondant que l'altitude est élevée et la station froide (versant nord, confinement…). Le traitement en taillis (bois de chauffe, charbon de bois) a favorisé *Fagus sylvatica* dans le passé, tandis qu'*Abies alba* a fréquemment été favorisé pour la production de bois d'œuvre. *Pinus sylvestris* est abondant dans les peuplements jeunes (recolonisation de landes), accompagné parfois de *Betula pendula* et *Sorbus aucuparia* au montagnard supérieur. Selon l'ouverture du peuplement et l'acidité du substrat, la strate herbacée peut être très éparse (rares touffes *d'Avenella flexuosa, Luzula nivea*, notamment sous les peuplements très fermés…) ou au contraire marquée par une strate herbacée plus développée. *Vaccinium myrtillus* peut notamment être très recouvrant dans les peuplements irréguliers dominés par le Sapin blanc et lorsque l'acidité du substrat est marquée.

Combinaison caractéristique d'espèces

Abies alba, Fagus sylvatica, Ilex aquifolium, Sorbus aucuparia.
Avenella flexuosa, Dicranum scoparium, Dryopteris dilatata, Galium saxatile, Hieracium murorum, Hylocomnium splendens, Luzula nivea, Maianthemum bifolium, Melampyrum pratense, Polytrichastrum formosum, Pleurozium schreberi, Prenanthes purpurea, Rhytidiadelphus loreus, Vaccinium myrtillus, Veronica officinalis.
Présence d'espèces montagnardes à large amplitude, communes avec les autres hêtraies-sapinières (*Lonicera nigra, Polygonatum verticillatum, Rubus idaeus, Sambucus racemosa, Senecio ovatus* subsp. *alpestris…).*

Synécologie
Étage montagnard du Massif central, sur substrat cristallin à l'origine de sols acides ; humus de type moder à dysmoder. Répartition variable le long des versants en fonction de la richesse du substrat : plus fréquente en haut de pente et sur les convexités du relief, cette association cède souvent la place à des groupements acidiclinophiles voire neutrophiles en bas de pente. Association vicariante du *Luzulo niveae-Fagetum sylvaticae* Susplugas *ex* Braun-Blanq. 1952 pyrénéen et de l'*Ilici aquifolii-Fagetum sylvaticae* Braun-Blanq. 1967.

Variations floristico-synécologiques
– Sous-association ***typicum*** du montagnard inférieur et moyen, à *Luzula nivea*, en conditions mésoacidiphiles à acidiphiles. Le sol est brun acide à brun ocreux, l'humus généralement de type moder.

– Sous-association ***dryopteridetosum dilatatae*** (Thébaud, Roux, Bernard et Delcoigne) Renaux, Le Hénaff, Choisnet 2015 (art. 3i, 27, rec. 46H) [*basion*. : *Dryopterido dilatatae-Abietetum albae* Thébaud, Roux, Bernard et Delcoigne 2014].
Différenciée par *Athyrium filix-femina, Blechnum spicant, Dryopteris dilatata, D. carthusiana, Oxalis acetosella, Rubus* sec. *Glandulosi, Vaccinium myrtillus*… Sous-association hygrosciaphile, hyperacidiphile et alticoles, typique des hauts massifs cristallins arrosés du Massif central oriental (Forez, Livradois, Bois-Noirs), également présente en Margeride (rare) en contact avec le *Lycopodio annotini-Abietetum albae* Thébaud 2008 et le *Blechno spicant-Abietetum albae* Billy *ex* Thébaud *et al.* 2014.
Au sein de cette sous-association, on distingue deux variantes, l'une hygroclinophile à *Athyrium filix-femina* et l'autre plus mésophile à *Melampyrum pratense.* Cette sous association marque la transition vers les sapinières hyperacidiphiles des *Piceetea abietis*. *Abies alba* est naturellement très dynamique, mais a fréquemment été favorisé par la sylviculture pour la production de bois d'œuvre. Le sol est de type brun, brun ocreux (alocrisol), caractérisé par une légère podzolisation. Bien que des podzosols (sols ocres podzosoliques) aient été signalés par THÉBAUD et LEMÉE (1995), aucun podzosol véritable n'a été observé lors des sondages pédologiques réalisés sur ce groupement.

Variations floristico-physionomiques
– Sylvofaciès à *Pinus sylvestris* correspondant à des stades de recolonisation ou des plantations sur landes, ou à d'anciennes garnasses (bois de Pin des terrains pauvres) où le Pin sylvestre, dit de boulange, a été favorisé à l'époque pour la production de bois de chauffe. Il est différencié, en plus de *Pinus sylvestris,* par des espèces communes avec les landes et pelouses préexistantes à la recolonisation (*Cytisus scoparius, Juniperus communis, Festuca arvernensis*…) et des espèces associées aux litières résineuses (*Goodyera repens,* diverses espèces des genres *Pyrola, Moneses* et *Orthilia*).

– Sylvofaciès à *Abies alba* pur favorisé par la sylviculture (choix du Sapin blanc pour la production de bois d'œuvre), ou ancienne plantation de Sapin blanc, avec la présence fréquente de *Galium rotundifolium* et de plantes liées aux litières de résineux (*Goodyera repens, Monotropa hypopitys* et diverses espèces des genres *Pyrola, Moneses* et *Orthilia*). Ne pas confondre avec la sous-association *dryopteridetosum dilatatae*, dans laquelle *Abies alba* a pu être favorisé, mais qui est caractérisée également par un climat froid et arrosé.

Synchorologie
Répartie dans l'ensemble du Massif central, cette association est remplacée dans les Pyrénées par le ***Luzulo niveae-Fagetum sylvaticae*** (Susplugas 1942) Braun-Blanq. 1952 et l'***Ilici aquifolii-Fagetum sylvaticae*** Braun-Blanq. 1967.





Fig. 7 – Vue du ***Carici piluliferae-Abietetum albae dryopteridetosum dilatatae*** dans le Haut-Forez (bois du Terme), dans un faciès à Hêtre commun et Sapin blanc. L'état de conservation est remarquable, avec la présence de chandelles de sapin blanc et de bois mort au sol (© B. RENAUX – CBN Massif central).



Fig. 8 – Vue du ***Carici piluliferae-Abietetum albae dryopteridetosum dilatatae*** dans le Haut-Forez (bois du Terme), dans un faciès régulier dominé par le sapin blanc que la sylviculture a probablement favorisé (© B. RENAUX – CBN Massif central).

FICHE 3 (9410)

Sapinière-boulaie tourbeuse à sphaignes

Association : ***Betulo pubescentis-Abietetum albae*** Lemée ex Thébaud 2008

Correspondances

Corine biotope : 42.13 « Sapinières acidiphiles »
Eunis : G3.1321 « Sapinières acidophiles périalpines »
Directive « Habitats » : Intérêt communautaire
Eur27 : 9410 « Forêts acidophiles à *Picea* des étages montagnard à alpin (*Vaccinio-Piceetea*) »
Intérêt : d'intérêt communautaire
Cahiers d'Habitat : 9410-8 « Sapinières à sphaignes »

Synonymes

Betulo pubescentis-Abietetum albae Lemée 1995 *nom. inval,* ***Betulo pubescentis-Abietetum albae*** Thébaud et Lemée 1995 *nom. inval.*

Unités supérieures

Piceetalia excelsae Pawł. *in* Pawł., Sokołowski et Wallisch 1928 ; ***Piceion excelsae*** Pawł. *in* Pawł., Sokolowski et Wallisch 1928 ; ***Vaccinio vitis-idaeae- Abietenion albae*** Oberd. 1962.

Physionomie

Sapinière à Bouleau pubescent, plus ou moins claire, avec recouvrement important des sphaignes.

Combinaison caractéristique d'espèces

Abies alba, Betula pubescens.
Agrostis canina, Aulacomnium palustre, Carex rostrata, C. vesicaria, Dryopteris carthusiana, Frangula dodonei, Galium palustre, Juncus acutiflorus, J. effusus, Listera cordata, Molinia caerulea, Polytrichum commune, Potentilla erecta, P. palustris, Rubus sous-section. Glandulosi, Sphagnum div. sp. (notamment *Sphagnum girgensohnii, S. palustre, S. recurvum, S. flexuosum…*), *Succisa pratensis, Viola palustris, Dicranum scoparium, Dryopteris dilatata, Hylocomium splendens, Melampyrum pratense, Luzula sylvatica, Polytrichastrum formosum, Polytrichum formosum, Pleurozium schreberi, Thuidium tamariscinum, Rhytidiadelphus loreus, Sorbus aucuparia, Vaccinium myrtillus.*

Synécologie

Sapinière-boulaie pubescente sur tourbe parfois très épaisse (généralement plus de 40 cm, jusqu'à 4 m d'épaisseur sur les sondages les plus profonds). Étage montagnard entre 800 et 1250 m d'altitude. Climax des systèmes tourbeux minérotrophes à ombrominérotrophes, dans différentes situations de tourbières topogènes (vallons, dépressions…), soligènes (de pente), voire en périphérie des tourbières bombées (lagg et talus du bombement). Dérive par maturation dendrologique d'une boulaie ou pineraie tourbeuse du ***Potentillo erectae-Betuletum albae*** Thébaud, Roux, Bernard et Delcoigne 2014 ou du ***Sphagno palustre-Betuletum albae*** Mériaux, Schumacker, Tombal et de Zuttere 1980 *ex* Boeuf 2014.

Variations

– Sous association ***typicum*** : variante mésohygrophile ou aérohygrophile.

– Sous association ***polytrichastretosum formosi*** : variante mésophile (ombrotrophisation de tourbière plate, talus bordant les tourbières bombées, variantes humifiées et asséchées).

Synchorologie

Elle est décrite dans le Forez, les Bois Noirs et les monts de la Madeleine, où cette association peut couvrir des surfaces assez importantes, également dans les monts du Cantal (cirque du Falgoux), l'Artense (forêt de Trémouille…) et les gorges de la Rhue (forêt d'Algère). Hors de la région Auvergne, elle est à rechercher dans le Pilat, sur le plateau ardéchois et le plateau de Millevaches. Mais elle est probablement disparue du Meygal et du Mézenc (déboisement ancien).

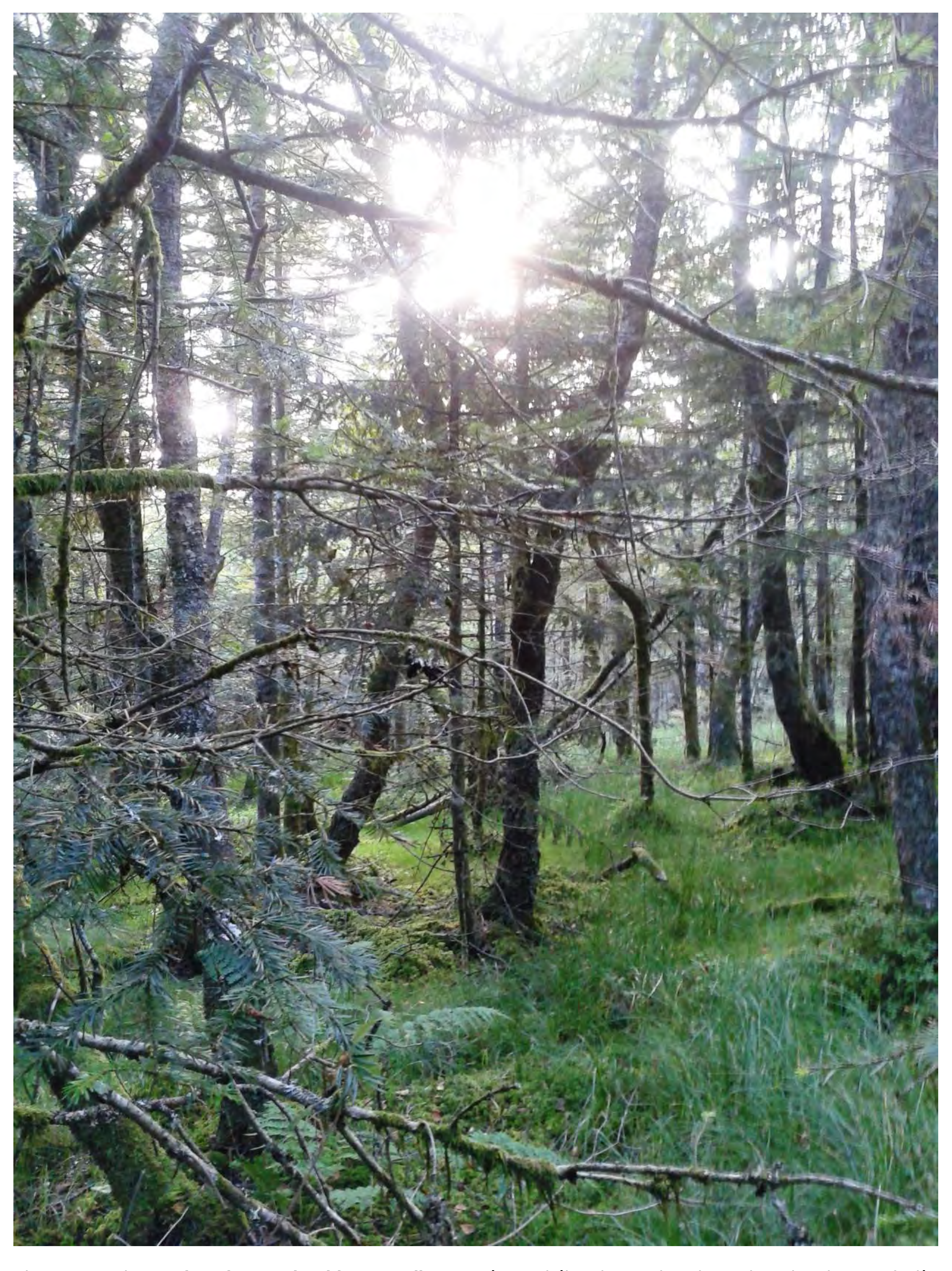


Fig. 9 – Vue du ***Betulo pubescentis-Abietetum albae*** Lemée ex Thébaud 2008 dans les Bois Noirs, dans un faciès assez jeune dérivant du ***Potentillo erectae-Betuletum albae*** par arrivée progressive du Sapin blanc (© B. RENAUX – CBN Massif central).



Fig. 10 – Vue du ***Betulo pubescentis-Abietetum albae*** Lemée ex Thébaud 2008 en forêt de Trémouille, dans un faciès plus mature que le précédent (dominance du Sapin blanc). Les sondages de tourbe ont livré des épaisseurs de plusieurs mètres, la dynamique des sphaignes indique que la turfigénèse est toujours active (© B. RENAUX – CBN Massif central).

FICHE 4 (9410)

Sapinière hyperacidiphile hygroclinophile froide à Lycopode à feuilles de genévrier

Association : *Lycopodio annotini-Abietetum albae* Thébaud 2008

Correspondances

Corine biotope : 42.13 « Sapinières acidiphiles »
Eunis : G3.1321 « Sapinières acidophiles périalpines »
Directive « Habitats » : Intérêt communautaire
Eur27 : 9410 « Forêts acidophiles à Picea des étages montagnard à alpin (Vaccinio-Piceetea) »
Intérêt : d'intérêt communautaire
Cahiers d'Habitat : 9410-7 « Sapinières hyperacidiphiles, mésophiles, froides à Lycopodes »

Synonymes

Lycopodio annotini-Abietetum albae Thébaud 1988 *nom inval* (art. 3b : « … prov. ») ; ***Huperzio selagi-Abietetum albae*** Rameau *et al.* 2002 *nom. nud.*

Unités supérieures

Piceetalia excelsae Pawł. *in* Pawł., Sokołowski et Wallisch 1928 ; ***Piceion excelsae*** Pawł. *in* Pawł., Sokolowski et Wallisch 1928 ; ***Vaccinio vitis-idaeae- Abietenion albae*** Oberd. 1962.

Physionomie

Sapinière parfois assez claire.

Combinaison caractéristique d'espèces

Abies alba, Betula pubescens, Fagus sylvatica, Sorbus aria, S. aucuparia.
Athyrium filix-femina, Blechnum spicant, Avenella flexuosa, Dicranum scoparium, Dryopteris dilatata, Huperzia selago, Hylocomium splendens, Lycopodium annotinum, Molinia caerulea, Phegopteris connectilis, Plagiomnium affine, Polytrichum commune, Ptilium crista-castrensis, Rhytidiadelphus loreus, R. triquetrus, Sphagnum girgensohnii, S. russowii, Vaccinium myrtillus.

Synécologie

Sapinière hyperacidiphile hygrosciaphile alticole des versants et vallons froids, en conditions psychrophiles voire cryophiles, sur sol minéral. Elle se rencontre parfois en bord de tourbière mais sur sol minéral et non sur tourbe. Sol podzosolisé, avec humus de type eumoder à dysmoder. Certains individus sur podzosol vrai sont cités par THÉBAUD *et al.* 2008 mais aucun de nos relevés n'a été observé sur ce type de sol, qui n'existe que dans certains secteurs du Pilat selon ETLICHER (com. pers). L'acidité du substrat est marquée et l'humidité athmosphérique forte, les gelées fréquentes et tardives.

Variations

Variante dominée par les bryophytes en conditions hygroclines.
Variante mésophile hémihéliophile riche en phanérogames et espèces des lisières (*Rubus idaeus*…).

Synchorologie

Présent dans le Haut-Forez, les Bois-Noirs (vallée de l'Etui), les monts de la Madeleine et le nord de la Margeride (rare).



Fig. 11 – Vue du ***Lycopodio annotini-Abietetum albae*** Thébaud 2008 dans le Haut-Forez, variante de bas de versant nord également observée dans les monts de la Madeleine (© B. RENAUX – CBN Massif central).



Fig. 12 – Vue du tapis végétal du ***Lycopodio annotini-Abietetum albae*** Thébaud 2008 dans le Haut-Forez, variante de bas de versant nord, marquée par l'abondance du Lycopode à feuilles de genévrier (zoom du tapis végétal de la Fig. 11) (© B. RENAUX – CBN Massif central).

FICHE 5 (9410)

Sapinière hyperacidiphile aérohygrophile sur blocs froids, à *Sphagnum quinquefarium* et Lycopode sélagine

Association : ***Sphagno quinquefarii-Abietetum albae*** Chipon *et al. ex* Ritz, Cartier, Vernier et Boeuf 2014

Correspondances

Corine biotope : 42.13 « Sapinières acidiphiles »
Eunis : G3.1321 « Sapinières acidophiles périalpines »
Directive « Habitats » : Intérêt communautaire
Eur27 : 9410 « Forêts acidophiles à Picea des étages montagnard à alpin (Vaccinio-Piceetea) »
Intérêt : d'intérêt communautaire
Cahiers d'Habitat : non décliné en habitat élémentaire, proche du 9410-2 « Pessières à Bazzanie à trois lobes des éboulis siliceux »

Synonymes

Certains relevés de Thébaud rattachés au ***Lycopodio annotini-Abietetum albae*** dans la vallée du Fossat ou au ***Bazzanio-Piceetum*** se rapportent probablement à cette association, qui a été identifée récemment dans le Massif central, suite au travail réalisé dans les Vosges notamment par BOEUF (2014).

Unités supérieures

Piceetalia excelsae Pawł. *in* Pawł., Sokołowski et Wallisch 1928 ; ***Piceion excelsae*** Pawł. *in* Pawł., Sokolowski et Wallisch 1928 ; ***Vaccinio vitis-idaeae- Abietenion albae*** Oberd. 1962.

Physionomie

Sapinière sur blocs à sorbiers et bouleaux, généralement assez claire du fait des contraintes très importantes du milieu. Le Hêtre commun est absent.

Combinaison caractéristique d'espèces

Abies alba, Betula pubescens, Sorbus aucuparia.
Calamagrostis arundinacea, Calluna vulgaris, Campanula rotundifolia, Avenella flexuosa, Huperzia selago, Listera cordata, Lonicera alpigena, L. nigra, Vaccinium myrtillus, Valeriana tripteris,
Rosa pendulina, Rubus idaeus, Solidago virgaurea.
Strate bryophytique très développée avec notamment *Sphagnum quinquefarium* mais également *Bazzania trilobata, Diplophyllum albicans, Eurhynchium angustirete, Grimmia hartmanii, Hylocomium splendens, Lophozia incise, Plagiochila asplenioides, P. porelloides, Plagiothecium undulatum, Rhytidiadelphus loreus. Ptilium crista-castrensis* n'a pas été rencontrée mais sa présence est possible.

Synécologie

Sapinière hyperacidiphile sur chaos de blocs stabilisés, dalle rocheuse ou éboulis de blocs plus fins stabilisés mais toujours pauvres en matière fine. Exposition froide et/ou fortement confinée, à l'origine d'une forte humidité athmosphérique (d'où présence de tapis de *Sphagnum quinquefarium*) et de stagnation d'air froid (gelées tardives). Sol limité à la matière organique recouvrant les blocs (lithomoder ou peyromoder). La présence d'espèces ordinairement retrouvées plusieurs centaines de mètres plus en altitude indique des conditions particulièrement froides. Ne pas confondre avec le ***Lycopodio annotini-Abietetum albae*** Thébaud 2008 que l'on rencontre également en conditions froides mais sur sol profond et non lithosol ou peyrosol.

Variations

Sur le versant rhônalpin du Mézenc (suc de Sarra), on rencontre une variante à *Amelanchier ovalis, Juniperus nana* et *Vaccinium uliginosum* qui n'a pas été trouvée sur le versant auvergnat malgré les prospections. L'habitat a pu exister sur le versant Auvergnat du massif du Mézenc mais a probablement éliminé lors de déboisements anciens. Certains secteurs, notamment sur le versant nord du mont d'Alambre, possèdent caractéristiques écologiques qui laissent à penser que des végétations proches de celles observées sur le suc de Sarra ont existé (on trouve une mension ancienne de *Sphagnum quinquefarium* sur le secteur), mais on n'y rencontre aujourd'hui que des landes ou des plantations de résineux exotiques (*Picea abies*) ou de jeunes accrus forestiers.

Synchorologie

Décrite dans les Vosges, notamment dans le défilé de Straiture ou à la glaciaire de Kerthoff, cette sapinière est observée uniquement dans le Haut-Forez (vallée du Fossat) et les Gorges de la Rhue en Auvergne (c'est surtout la Boulaie-sorbaie aérohygrophile sur blocs froids, à *Sphagnum quinquefarium* et Lycopode sélagine qui a été observée sur ce site). Sa présence reste à confirmer dans les Bois-Noirs (vallée de la Credogne) et elle est à rechercher dans le Mézenc et le massif du Meygal, ou elle n'a pas été trouvée malgré la présence d'individus remarquables sur le versant nord du Suc de Sara (sur le versant ardéchois du massif). Elle est citée également dans le Beaujolais (Combe des Filatures à Saint Vincent de Reins) et dans le Rhône (GARNIER, com. pers.).



Fig. 13 – Détail du tapis végétal du ***Sphagno quinquefarii-Abietetum albae*** Chipon *et al. ex* Ritz, Cartier, Vernier et Boeuf 2014 en versant nord de la Vallée du Fossat (Haut-Forez, 63) (© B. RENAUX – CBN Massif central).



Fig. 14 – Vue du ***Sphagno quinquefarii-Abietetum albae*** Chipon *et al. ex* Ritz, Cartier, Vernier et Boeuf 2014 dans le Haut-Forez, avec tapis de *Sphagno quinquefarium* (© B. RENAUX – CBN Massif central).



Fig. 15 – Vue du ***Sphagno quinquefarii-Abietetum albae*** Chipon *et al. ex* Ritz, Cartier, Vernier et Boeuf 2014 en limite de l'Auvergne, sur le Suc de Sarra (versant Ardéchois du massif du Mézenc), contrairement aux individus observés en Auvergne, le substrat est constitué d'un éboulis de plaquettes de phonolites (© B. RENAUX – CBN Massif central).



Fig. 16 – Détail du tapis végétal du ***Sphagno quinquefarii-Abietetum albae*** Chipon *et al. ex* Ritz, Cartier, Vernier et Boeuf 2014 sur le Suc de Sarra (versant ardéchois du massif du Mézenc) (© B. RENAUX – CBN Massif central).

FICHE 6 (9410)

Sapinière ou pineraie hyperacidiphile moussue sur blocs

Association : Groupement à *Abies alba* et *Hylocomnium splendens*
Association : Groupement à *Pinus sylvestris* et *Hylocomnium splendens*

Correspondances

Corine biotope : 42.13 « Sapinières acidiphiles »
Eunis : G3.1321 « Sapinières acidophiles périalpines »
Directive « Habitats » : Intérêt communautaire
Eur27 : 9410 « Forêts acidophiles à Picea des étages montagnard à alpin (Vaccinio-Piceetea) »
Intérêt : d'intérêt communautaire
Cahiers d'Habitat : non décliné en habitat élémentaire, proche du 9410-2 « Pessières à Bazzanie à trois lobes des éboulis siliceux »

Unités supérieures
Piceetalia excelsae Pawł. *in* Pawł., Sokołowski et Wallisch 1928 ; *Piceion excelsae* Pawł. *in* Pawł., Sokolowski et Wallisch 1928 ; *Vaccinio vitis-idaeae- Abietenion albae* Oberd. 1962.
Remarque : le rattachement phytosociologique est ténu et discutable, du fait de la faible représentation des espèces des *Piceetalia excelsae* ; il se fonde surtout sur des arguments écologiques et dynamiques (blocage du hêtre).

Physionomie
Peuplements sur blocs, souvent assez clairs du fait des contraintes du milieu. La canopée est structurée par *Abies alba*, parfois *Pinus sylvestris*. Les blocs sont couverts de bryophytes et les fougères sont parfois abondantes.

Combinaison caractéristique d'espèces
Abies alba, Betula pendula, Pinus sylvestris, Sorbus aucuparia, S. mougeotii.
Amelanchier ovalis, Calamagrostis arundinacea, Corylus avellana, Avenella flexuosa, Dicranum scoparium, Dryopteris carthusiana, Hylocomium splendens, Hypnum cupressiforme, Juniperus communis, Pleurozium schreberi, Pleurozium schreberi, Polypodium vulgare, Polytrichastrum formosum, Rosa pendulina, Rubus idaeus, Sambucus racemosa, Solidago virgaurea, Vaccinium myrtillus. Diversité muscinale parfois importante, avec également *Lophocolae bidentata, Dicranodontium denudatum, Plagiochila asplenioides, P. poreloides, Lepidozia reptans, Rhizomnium punctatum.*

Synécologie
Chaos de blocs stabilisés ou dalle rocheuse avec absence de terre fine. La végétation se développe sur l'humus brut qui recouvre les blocs ou la dalle (peyromoder ou lithomoder). Les conditions drastiques sont défavorables au développement du Hêtre commun (absence de terre fine), mais les blocs sont stabilisés ce qui permet l'installation des résineux (sapins blancs et pins), contrairement aux éboulis mobiles sur lesquels se développent une végétation de type forêts d'éboulis dominée par les feuillus. On observe sur les sucs de phonolytes des massifs du Meygal et de l'Yssingelais une variante à Pin sylvestre dans laquelle le sapin blanc est plus rare voire absent, probablement du fait de conditions stationnelles particulièrement contraignantes. Outre la dominance du pin, cette variante est différentiée par *Calamagrostis arundinacea* et *Amelanchier ovalis*.

Variations

– Groupement à *Abies alba* et *Hylocomnium splendens*.
– Groupement à *Pinus sylvestris* et *Hylocomnium splendens*.

On observe également une pineraie rupestre, notamment dans les gorges, mais elle se rapporte à un autre habitat.

Synchorologie
Présente dans le Haut-Forez, les sucs du Meygal et de l'Yssingelais, elle est plus rare dans le Haut-Livradois, les Bois-Noirs, le massif du Mézenc, les monts du Cantal. Elle est observée également sur le versant nord du mont Lozère (forêt du Sapet).

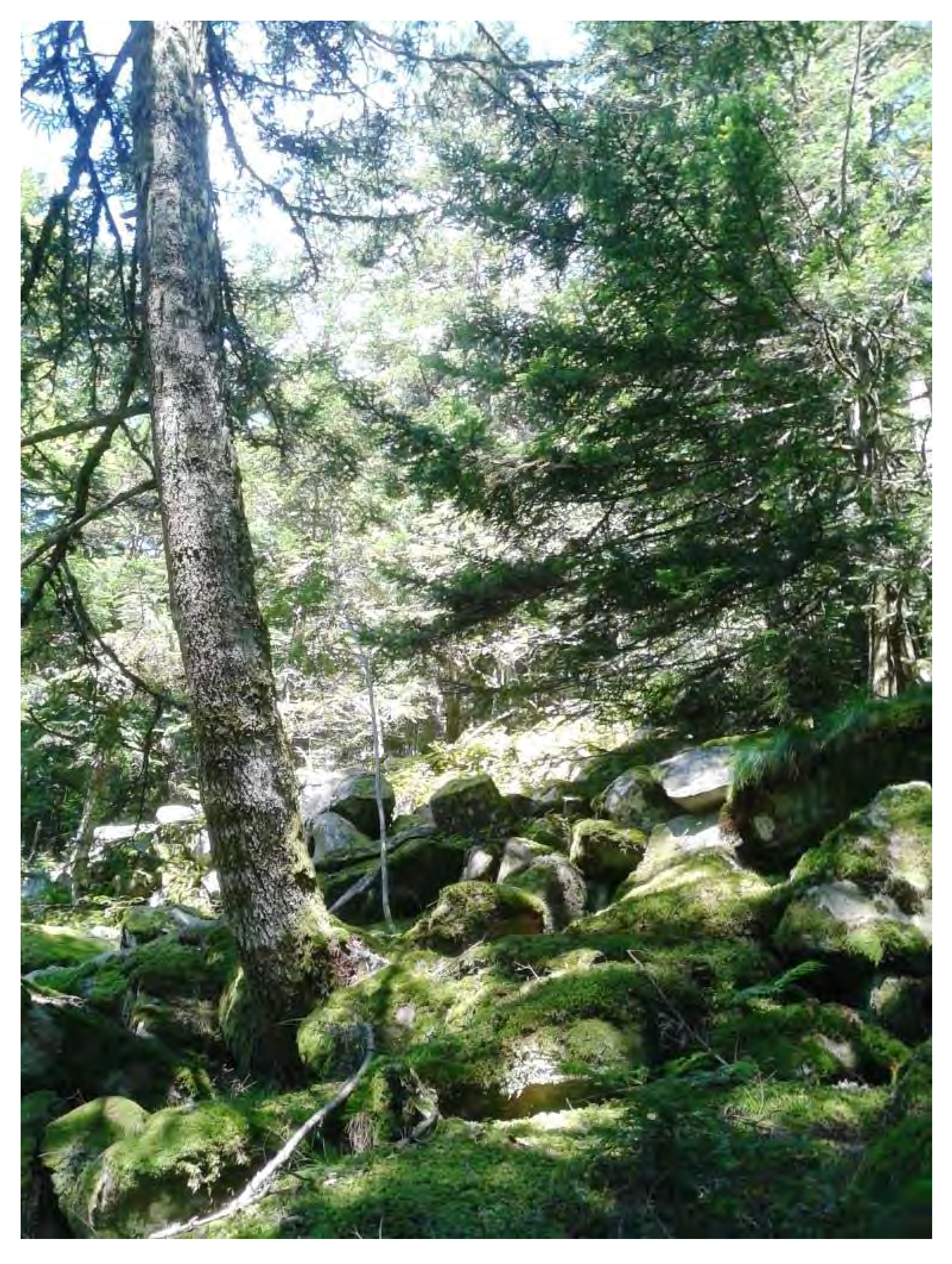


Fig. 17 – Sapinière hyperacidiphile moussue sur blocs (Groupement à *Abies alba* et *Hylocomnium splendens*) dans le Haut-Forez (© B. RENAUX – CBN Massif central).



Fig. 18 – Pinède rupestre dans les monts de l'Yssingelais (© B. RENAUX – CBN Massif central).



Fig. 19 – Pineraie hyperacidiphile moussue sur blocs (Groupement à *Pinus sylvestris* et *Hylocomnium splendens*) sur le suc de Mounier dans le Meygal (© B. RENAUX – CBN Massif central).





Fig. 20 – Sapinière hyperacidiphile moussue sur blocs sur le versant nord du Mont Lozère (Groupement à *Abies alba* et *Hylocomnium splendens*) (© B. RENAUX – CBN Massif central).

FICHE 7 (habitat non rattaché au 9410)

Boulaie-sorbaie aérohygrophile sur blocs froids, à *Sphagnum quinquefarium* et Lycopode sélagine

Association : *Betulo carpaticae-Sorbetum aucupariae* W.Lohmeyer et Bohn 1972

Correspondances

Corine biotope : 41.B32 « Massifs forestiers de Bouleaux »
Eunis : G1.9132 « Forêts de Bouleaux sur blocs »
Directive « Habitats » : non concerné

Unités supérieures

Betulo-Pinetea Preising et Knapp *in* Knapp 1942 ; ***Sphagno-Betuletalia pubescentis*** W.Lohmeyer et Tüxen *in* Scamoni et H.Passarge 1959 ; ***Sorbo aucupariae-Betulion pubescentis*** Boeuf 2014 prov.

Physionomie

La canopée est très ouverte, structurée par les bouleaux et les sorbiers. Les blocs sont couverts de mousses.

Combinaison caractéristique d'espèces

Sorbus aucuparia, Betula pubescens, B. pendula.
Avenella flexuosa, Dicranodontium denudatum, Dicranum scoparium, Dryopteris carthusiana, Dryopteris dilatata, Huperzia selago, Hylocomium splendens, Hypnum cupressiforme, Lepidozia reptans, Lonicera nigra, Lophocolea bidentata, Oxalis acetosella, Plagiochila asplenioides, Plagiothecium undulatum, Pleurozium schreberi, Polypodium vulgare, Polytrichastrum formosum, Ptilium crista-castrensis, Racomitrium lanuginosum, Rhizomnium punctatum, Rhytidiadelphus loreus, Rubus idaeus, Sambucus racemosa, Scapania nemorea, Sphagnum quinquefarium, Vaccinium myrtillus. Cladonia div. sp., Peltigera div. sp.

Synécologie

Chaos de gros blocs stabilisés, avec absence de terre fine. La végétation se développe sur les blocs et entre les blocs, sur un humus de type peyromoder à lithomoder (humus brut sur et entre les blocs). Il s'agit d'un type de végétation plus pionnier que le Groupement à *Abies alba* et *Hylocomnium splendens*, qui peut lui succéder si les conditions microclimatiques sont suffisamment hygrosciaphiles pour permettre l'installation de sapins.

Variations

Variante typique ; variante moins confinée sans *Sphagnum quinquefarium.*

Synchorologie

Elle est présente dans le Haut-Forez, les gorges de la Rhue, et a été observé sous forme appauvrie dans le Haut-Livradois.

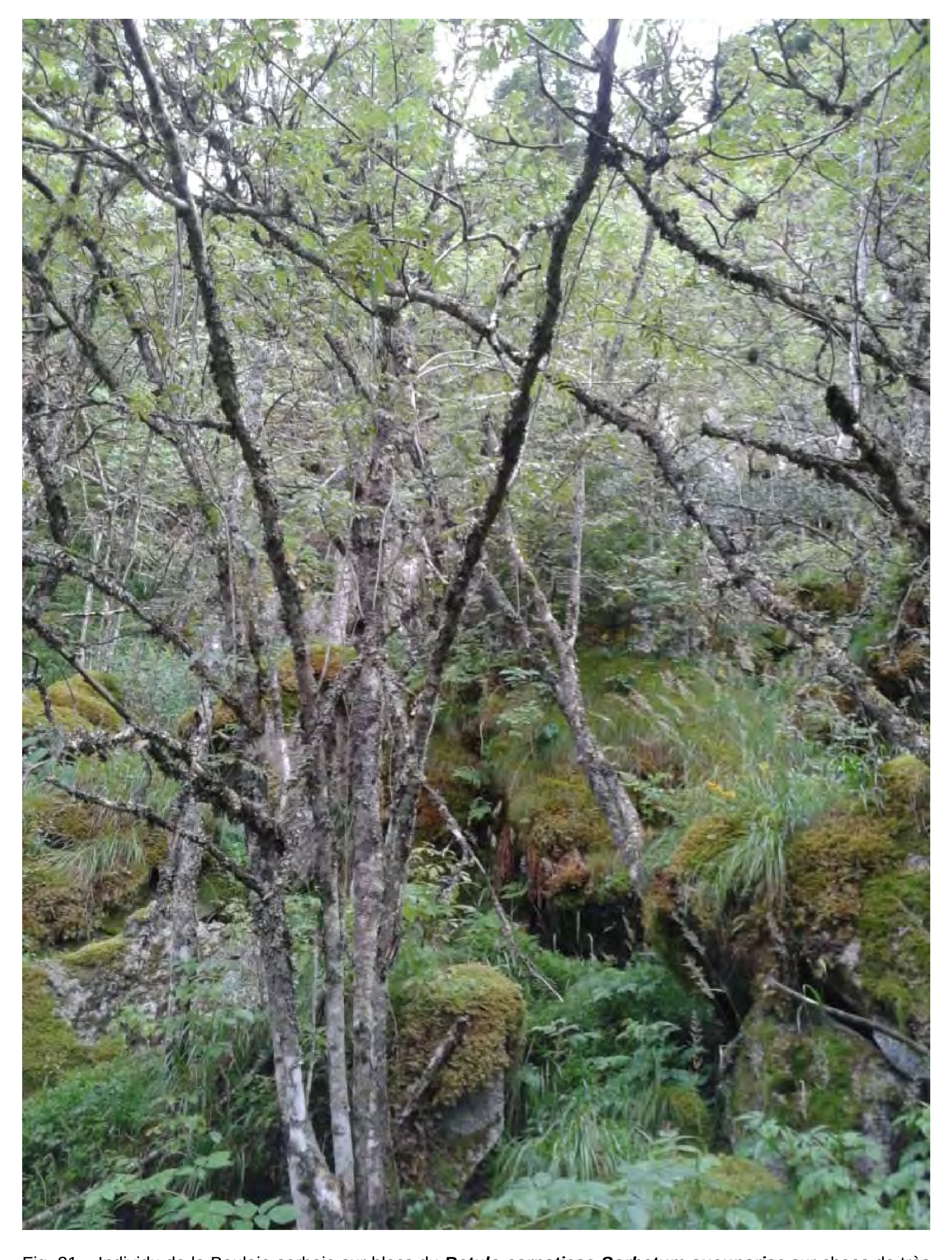


Fig. 21 – Individu de la Boulaie-sorbaie sur blocs du ***Betulo carpaticae-Sorbetum aucupariae*** sur chaos de très gros blocs, sous les rochers de la Pause en bas de versant nord de la vallée du Fossat (© B. RENAUX – CBN Massif central).



Fig. 22 – Détail du tapis végétal du ***Betulo carpaticae-Sorbetum aucupariae*** sur chaos de très gros blocs, sous les rochers de la Pause en bas de versant nord de la vallée du Fossat, les roches sont couvertes de tapis de mousse, notamment *Sphagnum quinquefarium,* avec présence d'*Huperzia selago* (© B. RENAUX – CBN Massif central).



Fig. 23 – Individu de la Boulaie-sorbaie sur blocs du ***Betulo carpaticae-Sorbetum aucupariae*** sur chaos de gros blocs dans la Combe noire (fond de vallon très confiné) dans les gorges de la Rhue (© B. RENAUX – CBN Massif central).

FICHE 8 (Habitat ne relevant pas du code Natura 2000 « 9410 »))

Tourbière boisée minérotrophile de Bouleau pubescent et de Pin sylvestre à Laîche à utricules rostrés et Jonc acutiflore

Association : *Potentillo erectae-Betuletum albae* Thébaud, Roux, Bernard et Delcoigne 2014

Correspondances

Corine biotope : 44.A1 « Boulaies à sphaignes » ;
Eunis : G1.512 « Boulaie à Sphaignes et à Laîches » ;
Eur27 : 91D0 « Tourbières boisées » ;
Directive « Habitats » : Intérêt prioritaire
Cahiers d'Habitat : 91D0-1.2 « Boulaies pubescentes tourbeuses de montagne »

Synonymes

Groupement à *Carex rostrata et Betula pubescens* Renaux 2012*, Sphagno-Betuletum pubescentis agrostido-caricetum nigrae* Mériaux *et al.* 1980. La synonymie avec le *Carici canescentis-Betuletum albae* Mériaux *et al. ex* Bœuf et Renaux *in* Bœuf 2014 est à confirmer.

Unités supérieures

Betulo-Pinetea Preising et Knapp *in* Knapp 1942 ; ***Sphagno-Betuletalia pubescentis*** W.Lohmeyer et Tüxen *in* Scamoni et H.Passarge 1959 ; Betulion pubescentis (Tüxen 1937, 1955) Scamoni et H.Passarge 1959.

Physionomie

Strate arborée ne dépassant généralement pas 15 m, dominée par les bouleaux, parfois le pin sylvestre. Strate herbacée à physionomie de bas-marais, dominée par *Carex rostrata, Molinia caerulea, Juncus acutiflorus* ou *J. effusus.* Tapis muscinal dominé par les sphaignes minérotrophiles, ne constituant généralement pas de buttes. Arrivée progressive du Sapin blanc qui reste très rare.

Combinaison caractéristique d'espèces

Betula alba, Pinus sylvestris.
Carex rostrata, Molinia caerulea, Juncus acutiflorus, J. effusus, Agrostis canina, Valeriana dioica, Succisa pratensis, Dactylorhiza maculata, Dryopteris carthusiana, Epikeros pyrenaeus, Eriophorum polystachion, Sphagnum flexuosum, S. palustre, plus rarement *Sphagnum girgensohnii, S. inundatum, S. teres.*

Synécologie

Boulaie ou boulaie-pineraie des bas-marais (tourbières minérotrophes), dans différents contextes : topogène (vallon, cirque glaciaire, dépression…), soligène (suintements sur pente) ou d'origine limnogène ancienne (très atterrie). Elle occupe également la dépression périphérique des tourbières bombées (lagg).
Syndynamique : dérive d'un *Juncion acutiflori* Br.-Bl. *in* Br.-Bl. et Tüxen 1952 ou d'un *Caricion fuscae* W.Koch 1926. Elle évolue vers une sapinière du *Betulo pubescentis-Abietetum albae* (variante hygrophile) par maturation dendrologique. Son évolution du bas-marais vers un haut-marais est possible, avec une lente régression des arbres.

Synchorologie

Elle est assez largement répartie dans le Massif central mais couvre le plus souvent de très petites surfaces dans l'Aubrac, le Livradois, l'Artense, le Cézallier, les monts Dore, le Forez, et probablement les Bois-Noirs, les monts de la Madeleine, le Pilat et le plateau ardéchois.



Fig. 24 – ***Potentillo erectae-Betuletum albae*** sur la tourbière de Virenne, dans un faciès à pins et bouleaux (© B. RENAUX – CBN Massif central).

FICHE 9 (Habitat ne relevant pas du code Natura 2000 « 9410 »)

Tourbière boisée de Pin sylvestre et de Bouleau pubescent à Molinie bleue

Association : *Sphagno palustre-Betuletum albae* Mériaux, Schumacker, Tombal et de Zuttere 1980 ex Boeuf 2014

Correspondances

- **Corine biotope** : 44.A1 « Boulaies à sphaignes » ;
- **Eunis** : G1.512 « Boulaie à Sphaignes et à Laîches » ;
- **Eur27** : 91D0 « Tourbières boisées » ;
- **Directive « Habitats »** : Intérêt prioritaire
- **Cahiers d'Habitat** : 91D0-1.2 « Boulaies pubescentes tourbeuses de montagne »

Synonymes

Groupement *à Molinia caerulea* et *Betula pubescens* Renaux 2012*, Sphagno-Betuletum pubescentis typicum* Mériaux *et al.* 1980.

Unités supérieures

Betulo-Pinetea Preising et Knapp *in* Knapp 1942 ; ***Sphagno-Betuletalia pubescentis*** W.Lohmeyer et Tüxen *in* Scamoni et H.Passarge 1959 ; ***Betulion pubescentis*** (Tüxen 1937, 1955) Scamoni et H.Passarge 1959.

Physionomie

Strate herbacée dominée par *Molinia caerulea.* Strate arborée ne dépassant généralement pas 15 m, dominée par les bouleaux, parfois le pin sylvestre. Arrivée progressive du Sapin blanc qui reste très rare.

Combinaison caractéristique d'espèces

Pinus sylvestris, Betula pubescens.

Molinia caerulea, Sphagnum capillifolium (et différents Sphagnum ombrotrophiles : S. magellanicum, S. rubellum….), Polytrichum strictum.

Autres espèces, fréquentes et/ou recouvrantes : *Calluna vulgaris, Vaccinium myrtillus, Avenella flexuosa, Galium saxatile, Melampyrum pratense, Anthoxanthum odoratum, Nardus stricta, Potentilla erecta, Juncus squarrosus, Carex nigra, C. echinata, Polytrichum commune, Aulacomnium palustre, Sphagnum palustre, S. flexuosum…* Floristiquement, elle se définit par un appauvrissement des espèces du *Sphagno magellanici-Betuletum albae.*

Synécologie

Zones d'ombrotrophisation des tourbières plates (minérogènes) ou tourbières dégradées (drainage, défrichement ancien, surpâturage…). Dans les deux cas la turfigénèse est peu active pour des raisons anthropiques ou naturelles (altitude peu élevée).

Synchorologie

Ce groupement est assez répandu dans les secteurs de tourbières, mais ne couvre généralement que de petites surfaces, sauf pour la variante paratourbeuse (connue que sur 2 sites) : Aubrac, Livradois, Artense, Cézallier, monts Dore, Forez (probablement Bois Noirs et Monts de la Madeleine), Pilat et plateau ardéchois.

Il est également présent dans le Morvan (syn. *Lycopodio annotini-Betuletum albae* Robbe 1993), vicariant subatlantique de l'*Holco mollis-Betuletum albae* (Tüxen 1937) Oberd. 1957, plus continental.

5. – CONCLUSION

Malgré l'absence de l'Épicéa commun à l'état spontané dans le Massif central, cette étude confirme bien la présence en Auvergne et sur ses marges de l'habitat « Forêts acidophiles à *Picea* des étages montagnard à alpin (*Vaccinio-Piceetea)* » (9410). Nos résultats permettent de mieux l'individualiser parmi les nombreux types de forêts dominés par le Sapin blanc, essence qui couvre des surfaces importantes en Auvergne, et de conclure que toutes les sapinières acidiphiles ne relèvent pas de l'habitat 9410.

En Auvergne, les sapinières hyperacidiphiles du 9410 ne se développent que dans des situations de blocage stationnel. **Trois associations ont été identifiées**, dont une nouvelle, découverte très récemment à l'occasion de cette étude et des travaux de déclinaison des ***Piceetea abietis*** pour le Prodrome des végétations de France (THÉBAUD et BERNARD à paraître). Il s'agit du ***Sphagno quinquefarii-Abietetum*** Chipon *et al.* ex Ritz, Cartier, Vernier et Boeuf 2014. Décrite initialement dans les Vosges, cette association s'observe sur éboulis stabilisés de plaquettes ou de blocs plus gros, en situation confinée, cryophyle. La variante d'exposition plus chaude de cette association relèverait d'un groupement appauvri, encore non décrit dans le Massif central, mais proche du ***Bazzanio-Piceetum*** Braun-Blanq. et G.Sissingh *in* Braun-Blanq., G.Sissingh. et Vlieger 1939 médioeuropéen. Les deux autres associations étaient déjà décrites. Il s'agit du ***Lycopodio annotini-Abietetum albae*** Thébaud 2008 en contexte de versant ou vallon froid et confiné, et du ***Betulo pubescentis-Abietetum albae*** Lemée *ex* Thébaud 2008 qui croît sur tourbe en contexte minérotrophe à ombrominérotrophe. Ces sapinières très particulières occupent rarement de grandes surfaces.

La plupart des sapinières acidiphiles observées correspondent à des sapinières à Myrtille et fougères, décrites par THÉBAUD *et al.* (2014) sous le nom de ***Dryopterido dilatatae-Abietetum albae*** Thébaud, Roux, Bernard et Delcoigne 2014 et qu'ils rattachent à l'habitat 9410. Elles couvrent de vastes surfaces à l'étage montagnard moyen à supérieur, sur substrat critallin, et en constituent le climax climatique. Á la différence des sapinières de climax stationnel précédemment décrites, et contrairement aux conclusions de THÉBAUD *et al.* (2014), nos résultats indiquent qu'elles ne relèvent pas de l'habitat 9410. Lorsque le Hêtre commun est présent dans les strates supérieures, au moins comme individus isolés, elles se rattachent à l'habitat voisin « Hêtraies atlantiques acidophiles à sous-bois à *Ilex* et parfois *Taxus* du *Quercion roboris* ou de l'*Ilici-Fagenion »* (9120). Ce type de sapinières-hêtraies est à considérer selon nous comme une variante des hêtraies-sapinières acidiphiles du ***Carici piluliferae-Abietetum albae*** Renaux, Le Hénaff et Choisnet 2015*,* dans une sous-association alticole et hyperacidiphile ***dryopteridetosum dilatatae*** (Thébaud, Roux, Bernard et Delcoigne) Renaux, Le Hénaff et Choisnet 2015*.* La transition entre ces sapinières-hêtraies à myrtille et fougères et les hêtraies-sapinières acidiphiles à Luzule des neiges (***Carici piluliferae-Abietetum albae typicum***) est parfois subtile, avec un déterminisme écologique et mais aussi anthropique (sylvofaciès). Ainsi, dans un même contexte écologique, on peut observer côte à côte des faciès à hêtres purs issus d'anciens taillis ou charbonnages, et des futaies de sapins issues d'un traitement séculaire en futaie résineuse.

BIBLIOGRAPHIE

ANTONETTI Ph., BRUGEL É., KESSLER Fr., BARBE J.-P. & TORT M. 2006. - *Atlas de la flore d'Auvergne*. Conservatoire botanique national du Massif central, 984 p.

BARDAT J., BOULLET V., ROYER J.M., LACOSTE A., DELPECH R., BIORET F., TOUFFET J., GÉHU J.-M., BOTINEAU M., RAMEAU J.-Cl., HAURY J. & ROUX G. 2004. - *Prodrome des végétations de France*. Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 171 p. (Patrimoines naturels, 61).

BENSETTITI F. & TROUVILLIEZ J. 2009. - *Rapport synthétique des résultats de la France sur l'état de conservation des habitats et des espèces conformément à l'article 17 de la directive habitats*. Muséum national d'histoire naturelle, Secrétariat de la faune et de la flore, 48 p. (Rapport SPN, 2009/12).

BILLY Fr. 1997. - Les forêts et leurs lisières en Basse-Auvergne. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, N.S.* N°spécial 15, 329 p.

BISSARDON M. & GUIBAL L. 1997. - *CORINE biotopes. Version originale. Types d'habitats français*. École nationale du génie rural des eaux et forêts / Muséum national d'histoire naturelle, 217 p.

BOEUF R. 2010. - Le référentiel des types forestiers d'Alsace : apports phytosociologiques. *Revue Forestière Française* LXI (3-4) : 331-364.

BOEUF R. 2014. - *Les végétations forestières d'Alsace*. Office national des forêts Direction territoriale d'Alsace, 371 p.

BOEUF R. à paraître. - *Les végétations forestières d'Alsace - Vol II : tableaux phytosociologiques*. Office national des forêts Direction territoriale d'Alsace, non paginé.

BRAUN-BLANQUET J., G.SISSINGHH G. & VLIGER J. 1939. - Klasse der Vaccinio-Piceetea (Nadelholz- und Vaccinienheiden-Verbände der eurosibirisch-nordamerikanischen Region). *Prodromus der Pflanzengesellschaften* 6, 123 p.

CHOISNET G. & SEYTRE L. 2003. - *Les hêtraies atlantiques à Houx de la Directive "Habitats" en Auvergne (9120)*. Conservatoire botanique national du Massif central / Direction régionale de l'environnement Auvergne, 35 p.

CHYTRY M. 2013. - *Vegetation of the Czech Republic. 4. Forest and scrub vegetation*. Academia, Praha, 551 p.

CHYTRY M., EXNER A., HRIVNK R., UJHAZY K. & VALAKOVI M. 2002. - Context-dependence of diagnostic species: a case study of the Central European spruce forests. *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica, Praha* 37(4) : 403-407.

CUSSET G. & LACHAPELLE B. de 1961. - Études botaniques dans les monts Dore. *Revue des Sciences Naturelles d'Auvergne* 27 : 15-82.

CUSSET G. 1964. - Les forêts du versant sud des Monts Dores : esquises phytosociologiques. *Annales des Sciences Forestières* XXI(1) : 165 p.

Commission Européenne 2007. - *Interpretation manual of European union habitats - EUR 27*. Commission of the European Community, 136 p.

GEGOUT J.-Cl., COUDUN Ch., BAILLY G. & JABIOL B.. - EcoPlant: a forest site database linking floristic data with soil and climate variables. *Journal of vegetation science* 16(2) : 257-260.

GEGOUT J.-Cl., RAMEAU J.-Cl., RENAUX B., JABIOL B., BAR M. & MARAGE D. 2008. - *Les habitats forestiers de la France tempérée : typologie et caractérisation phytoécologique*. AgroParis Tech-ENGREF, Nancy / Office national des forêts ; Agence de l'environnement et la maîtrise de l'énergie, 720 p.

GIRONDE-DUCHER M. 2014. - *Étude écologique et historique des massifs forestiers anciens des forêts publiques d'auvergne*. Mémoire de fin d'études, Université Joseph Fourier, Grenoble I, 37 p.

HILL M.O., GUERRA J., BRUGGEMAN-NANNENGA M.A., CANO M.J., EBROTH J., FLATBERG K.I., GALLEGO M.T., HYVONEN J., IGNATOV M.S., BELL N., MAZIMPAKA V., HEDENÄS L., LARA Fr., GARILLETI R., HOLYOAK D.T., BRUGUES M., MUNOZ J., FRAHM J.P. & SODERSTROM L. 2006. - An annotated checklist of the mosses of Europe and Macaronesia. *Journal of Bryology* 28 : 198-267.

LAMBINON J., DE LANGHE J.E., DELVOSALLE L. & DUVIGNEAUD J. 1999. - *Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes)*. Jardin botanique national de Belgique, 1092 p.

LE HÉNAFF P.-M. 2010. - *Inventaire et cartographie d'habitats naturels et des habitats d'espèces du site Natura 2000 FR8301091 "Dore, Faye, Couzon"*. Conservatoire botanique national du Massif central / Parc naturel régional du Livradois-Forez, 81 p.

LEMÉE G. 1955. - L'évolution de la forêt française au cours du Quaternaire d'après les analyses polliniques. *Revue Forestière Française* 7(6) : 442-460.

LEMÉE G. 1995. - Les sapinières disparues et actuelles sur tourbe du Massif central. *Revue des Sciences Naturelles d'Auvergne* 59 : 21-36.

LUQUET A. 1926. - *Essai sur la géographie botanique de l'Auvergne : les associations végétales du massif des monts Dore*. Presses Universitaires de France, Paris, 267 p.

RAMEAU J.-Cl. 1996. - *Réflexions syntaxonomiques et synsystématiques au sein des complexes sylvatiques français*. École nationale du génie rural des eaux et forêts, 230 p.

RAMEAU J.-Cl. 1996. - *Typologie phytosociologique des habitats forestiers et associés. Types simplement représentatifs ou remarquables sur le plan patrimonial*. École nationale du génie rural des eaux et forêts / Ministère de l'agriculture et de la pêche, 685-964.

RAMEAU J.-Cl., CHEVALLIER H., BARTOLI M. & GOURC J. 2001. - *Cahiers d'habitats Natura 2000 : Habitats forestiers*. La Documentation Française, Paris, 339 p. + 423 p. (Cahiers d'habitats Natura 2000).

RAMEAU J.-Cl., GAUBERVILLE Ch. & DRAPIER N. 2000. - *Gestion forestière et diversité biologique. Identification et gestion intégrée des habitats et espèces d'intérêt communautaire : France, domaine atlantique*. ENGREF, Office National des Forêts, 119 p.



RAMEAU J.-Cl., MANSION D. & DUME G. 1993. - *Flore forestière française, guide écologique illustré : montagnes*. Institut pour le développement forestier, 2421 p.

RENAUX B. 2011. - *Caractérisation des Tourbières boisées (91D0*) en Auvergne*. Conservatoire botanique national du Massif central / Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Auvergne, 89 p.

RENAUX B. 2012. - *Les Tourbières boisées du Massif central - Présentation*. Conservatoire botanique national du Massif central, non paginé.

RENAUX B., LE HÉNAFF P.-M. & CHOISNET G. 2014. - Contribution à la déclinaison de nouvelles associations forestières du Massif central. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, N.S.* 45 : non paginé.

RENAUX B. 2015. - Les tourbières boisées du Massif central. *Actes des 2ème Rencontres végétales du Massif central in Actes des 2ème Rencontres végétales du Massif central*, 27-54.

RICHARD J.L. 1961. - Les forêts acidophiles du Jura. *Matériaux pour le levé géobotanique de la Suisse*, 164 p.

ROS R.M., CROS R.M., GANEVA A., HERRNSTADT I., KHALIL K., LANFRANCO E., LOSADA-LIMA A., REFAI M.S., SABOVJLEVIC M., SHABBARA H., SIM-SIM M., EL SAADAWI W., DIRKSE G.M., BRUGUES M., SERGIO C., ERDAG A., ALEFFI M., MAZIMPAKA V., ABOU-SALAMA U., BLOCKEEL T.L., CANO M.J., DIA M.G., SODERSTROM L., GONZALEZ-MANCEBO J.M., KÜRSCHNER H. & RODRIGUEZ-NUNEZ S. 2007. - Hepatics and Anthocerotes of the Mediterranean, an annotated checklist. *Cryptogamie, Bryologie* 28(4) : 351-437.

ROYER J.M., FELZINES J.-C., MISSET Cl. & THÉVENIN S. 2006. - Synopsis commenté des groupements végétaux de Bourgogne et de Champagne-Ardenne. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, N.S.* N°spécial 25, 393 p.

SEYTRE L. & RENAUX B. à paraître. - *Synopsis phytosociologique des habitats naturels et semi-naturels d'Auvergne*. Conservatoire botanique national du Massif central, non paginé.

THÉBAUD G. & BERNARD Ch.- É.. - Contribution au prodrome des végétations de France : les Betulo-Pinetea sylvestris Preising et Knapp *in* Knapp ex Scamoni et H.Passarge 1959. *Le Journal de Botanique de la Société Botanique de France*, non paginé.

THÉBAUD G. & BERNARD Ch.- É.. - Contribution au prodrome des végétations de France : les Piceetea abietis Klika 1948. *Le Journal de Botanique de la Société Botanique de France*, non paginé.

THÉBAUD G. & LEMÉE G. 1995. - Groupements forestiers mûrs à Abies alba dans les monts du Forez. *Acta Botanica Gallica* 142(3) : 253-266.

THÉBAUD G. 1988. - *Le Haut-Forez et ses milieux naturels : apports de l'analyse phytosociologique pour la connaissance écologique et géographique d'une moyenne montagne cristalline subatlantique*. Thèse 3ème cycle, Doc. Univ., Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand II, 330 p.

THÉBAUD G. 2006. - Associations végétales récemment décrites dans le Massif central oriental français : typification et validation nomenclaturale. *Revue des Sciences Naturelles d'Auvergne* 70 : 75-95.

THÉBAUD G., PÉTEL G. et LAIRE R. 2003. - La végétation des vallées du Fossat et des Reblats, site classé des monts du Forez (Massif central, France). *Le Journal de Botanique de la Société Botanique de France* 23 : 17-29.

THÉBAUD G., ROUX Ca., DELCOIGNE A. & BERNARD Ch.-É. 2014. - *Guide d'identification des végétations du nord du Massif central*. Presses Universitaires Blaise Pascal, Clermont-Ferrand, 296 p.

THÉBAUD G., SKRZYPCZAK R., ARDOIN É, FAFOURNOUX L. & COMBES C. 2009. - *Diagnostic phytoécologique préalable au document d'objectifs et au suivi du complexe tourbeux de Virennes (FR8302002)*. Institut des Herbiers Universitaires de Clermont-Ferrand ; Pôle de Recherche et d'Enseignement supérieur Clermont-Université / Parc naturel régional du Livradois-Forez, 19 p.

TISON J.-M. & FOUCAULT B. de 2014. - *Flora Gallica - Flore de France*. Biotope, Société botanique de France, Mèze, 1400 p.

WEBER H.E., THEURILLAT J.P. & MORAVEC J. 2000. - International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd edition. *Journal of vegetation science*, 739-768.

ANNEXES

Annexe 1 – Tableaux phytosociologiques.

Annexe 2 – Localisation des relevés.



Annexe 1 – Tableaux phytosociologiques

Tab. 1 : tableau synoptique des sapinières hyperacidiphiles et des végétations voisines en Auvergne et sur ses marges.

Code groupement	BlechnoT		BlechnoMyoso		BetAbiet		Lycop-Abiet		SapBloc		SapBlocQuinqu		CarAbietDryop		CarAbietT	
Fréquence (classe de fréquence) et fidélité (indice de Chytry et al 2002)	F	If	F	If	F	If	F	If	F	If	F	If	F	If	F	If
nombre de relevés	17		8		27		11		10		8		27		45	
Strate arborée et arbustive haute																
Abies alba Mill.	V		V	8.4	V	8.4	V	8.4	V	8.4	V	8.4	V		IV	
Sorbus aucuparia L.	**IV**	**11.2**	**IV**	**10.0**	**III**		**V**	**15.3**	**IV**	**6.1**	**III**		**IV**	**0.7**	**II**	
Fagus sylvatica L.	III		II		II		V	37.5	I		I		IV	17.9	V	35.8
Sorbus aria (L.) Crantz	II	0.8					III	28.8	I				III	26.4	II	7.7
Picea abies (L.) H.Karst. (subspontané)			II	12.7	II	12.3	II	3.5	II	6.0	I		II	9.0	I	
Ilex aquifolium L.			I	11.7	I								I	21.8	I	5.7
Betula pubescens Ehrh.	**II**	**11.9**	**I**		**V**	**53.9**	**II**	**12.8**	**I**						**I**	
Acer pseudoplatanus L.	II	34.7	I	14.6												
Salix aurita L.	II	40.4	I	7.4	I	5.4										
Alnus glutinosa (L.) Gaertn.	I	5.7	I	19.9	I	9.0										
Salix cinerea L.			II	43.5	I	0.2										
Salix caprea L.			I	33.3												
Salix atrocinerea Brot.			I	33.3												
Populus tremula L.					I	5.8			I	24.1						
Pinus sylvestris L.					I	2.6			II	27.4	I	4.5	I		I	8.5
Betula pendula Roth					I	10.8			II	37.8	I	3.2			I	
Betula sp.					I	31.4										
Betula x aurata Borkh.					I	18.0										
Salix sp.					I	18.0										
Sorbus mougeotii Soy.-Will. & Godr.									I	42.4						
Quercus petraea Liebl.	I	3.6			I	6.5			I	11.5					I	9.4
Pinus mugo subsp. uncinata (Ramond ex DC.) Domin (planté ou subspontané)											II	47.5				
Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco (subspontané)													I	18.0		
Strates arbustive basse, herbacée et muscinale																
Vaccinium myrtillus L.	III		IV		V		V	15.0	V	15.0	V	15.0	V	10.9	V	
Dryopteris carthusiana (Vill.) H.P.Fuchs	II		III	11.8	III	13.3	I		IV	27.7	I		III	19.1	I	
Polytrichastrum formosum (Hedw.) G.L.Sm.	II		II		II		III		V	38.6	IV	10.3	IV	16.2	II	
Dryopteris dilatata (Hoffm.) A.Gray	III		V	28.4	II		V	31.0	II		II		IV	18.3	I	
Rhytidiadelphus loreus (Hedw.) Warnst.	**II**		**II**		**III**	**7.5**	**V**	**30.4**	**II**		**IV**	**15.6**	**III**	**10.3**	**I**	
Hylocomium splendens (Hedw.) Schimp.	**II**				**II**		**V**	**33.2**	**IV**	**24.9**	**IV**	**21.1**	**III**	**3.6**	**II**	
Plagiothecium undulatum (Hedw.) Schimp.	I	6.4					I	15.7			II	25.6	I			
Plagiomnium undulatum (Hedw.) T.J.Kop.	I	6.2	I	7.3	I		I	2.4	I	3.7	I	7.3				
Plagiochila porelloides (Torrey ex Nees) Lindenb.			II	17.3			I		I	11.2	II	17.3	I			
Lophocolea bidentata (L.) Dumort.	I	6.7			I	1.8			I	15.9			I	1.8		
Lophozia incisa (Schrad.) Dumort.									I	16.4	I	22.1				
Eurhynchium angustirete (Broth.) T.J.Kop.									I	16.4	I	22.1				
Dactylorhiza maculata (L.) Soó					I	26.3	I	13.5								
Dicranodontium denudatum (Brid.) E.Britton					I	0.9			I	14.3	I	19.6				
Lepidozia reptans (L.) Dumort.			I	10.4			I	5.0	I	6.4	I	10.4	I			
Rhizomnium punctatum (Hedw.) T.J.Kop.	I	12.4			I		I	7.6	I	9.2			I			
Mnium hornum Hedw.	I	19.7	I	11.3	I	9.0							I			
Luzula pilosa (L.) Willd.	I	17.8			I	0.8							I	16.4		
Plagiochila asplenioides (L. emend. Taylor) Dumort.	I	7.2									I	22.5	I	2.2		
Carex echinata Murray	I	14.2	II	24.7	I	15.5										
Sphagnum sp.	I	13.1	I	6.0	II	24.6	I	1.3								
Sphagnum squarrosum Crome	II	21.3	II	23.3	I		I	1.3								
Sphagnum flexuosum Dozy & Molk.	I	8.3	II	32.5	II	13.9	I									
Juncus effusus L.	II	0.6	V	69.5	III	32.8										
Sphagnum palustre L.	I		V	64.9	IV	32.7	I						I			
Polytrichum commune Hedw.	I		II	6.9	III	37.0	III	27.1								
Molinia caerulea (L.) Moench	I	5.8			III	44.8	II	16.8					I			
Sphagnum girgensohnii Russow	I				II	26.8	II	28.7								
Potentilla erecta (L.) Räusch	I	20.2			I	18.7										
Caltha palustris L.	I	23.1	I	13.9	I	4.8										
Galium palustre L.			I	18.9	I	23.7										
Carex rostrata Stokes	I	3.7			II	42.5										
Agrostis canina L.	I	3.7			II	42.5										
Viola palustris L.	I		I	10.3	II	37.6										
Valeriana dioica L.	I	16.3			I	8.7										
Equisetum sylvaticum L.	I	16.3			I	8.7										
Pyrola minor L.	I	16.3			I	8.7										
Sphagnum magellanicum Brid.	I	16.3			I	8.7										
Eriophorum vaginatum L.					I	25.6										
Carex vesicaria L.					I	25.6										
Sphagnum fimbriatum Wils. & Hook.					I	18.0										
Sphagnum subsecundum Nees					I	18.0										
Sphagnum recurvum P.Beauv.					I	31.4										
Frangula dodonei Ard.					I	31.4										
Carex elongata L.					I	18.0										
Vaccinium oxycoccos L.					I	18.0										
Carex canescens L.					I	18.0										
Salix x charrieri Chass.					I	18.0										
Juncus acutiflorus Ehrh. ex Hoffm.					I	18.0										
Dicranum polysetum Sw. ex anon.					I	18.0										
Calamagrostis canescens (Weber) Roth					I	18.0										
Aulacomnium palustre (Hedw.) Schwägr.					I	36.3										
Succisa pratensis Moench					I	31.4										
Potentilla palustris (L.) Scop.					I	31.4										
Listera cordata (L.) R.Br.	**I**	**27.3**			**I**		**I**	**10.4**			**I**	**33.3**				
Rhytidiadelphus triquetrus (Hedw.) Warnst.	I				I		III	41.2			II	10.2	I		I	
Rubus section Rubus sous-section Glandulosi P.J.Müll.	**II**				**II**		**III**						**II**			
Sphagnum russowii Warnst.					**I**	**2.2**	**I**	**35.8**								

Code groupement	BlechnoT		BlechnoMyoso		BetAbiet		Lycop-Abiet		SapBloc		SapBlocQuinqu		CarAbietDryop		CarAbietT	
Fréquence (classe de fréquence) et fidélité (indice de Chytry et al 2002)	F	If	F	If	F	If	F	If	F	If	F	If	F	If	F	If
Lycopodium annotinum L.	**I**	**3.0**					**IV**	**70.1**								
Huperzia selago (L.) Bernh. ex Schrank & Mart.	**I**	**0.3**					**II**	**35.1**			**I**	**11.1**				
Plagiomnium affine (Blandow ex Funck) T.J.Kop.	I				I		II	30.8	I	4.8			I	0.9		
Gymnocarpium dryopteris (L.) Newman							I	11.1			I	17.9	I	7.6		
Sphagnum capillifolium (Ehrh.) Hedw.							I	28.4								
Chiloscyphus cuspidatus							I	28.4								
Phegopteris connectilis (Michx.) Watt							I	35.8					I	2.2		
Ptilium crista-castrensis (Hedw.) De Not.	**I**	**6.4**					**I**	**33.6**								
Pleurozium schreberi (Willd. ex Brid.) Mitt.					**I**		**I**	**1.5**	**IV**	**64.1**	**I**		**I**		**I**	
Hypnum cupressiforme Hedw.					I				III	40.5	II	12.8	I	5.6	I	
Polypodium vulgare L.									II	43.0			I		I	15.7
Epilobium angustifolium L.									I	34.4			I	8.3		
Amelanchier ovalis Medik.									I	30.5	I	16.2				
Juniperus communis L.									I	29.8						
Lonicera nigra L.	II	12.8			I		II	10.6			III	33.6	I		I	
Sphagnum quinquefarium (Braithw.) Warnst.							**I**	**2.5**			**III**	**61.6**				
Rosa pendulina L.							**I**	**0.7**	**I**	**15.4**	**II**	**39.0**			**I**	
Vaccinium uliginosum L.					I	4.5					I	28.1				
Juniperus communis subsp. nana (Hook.) Syme											II	47.5				
Campanula rotundifolia L.											II	45.0			I	
Calamagrostis arundinacea (L.) Roth	I								I	4.0	II	44.2			I	
Valeriana tripteris L.											II	42.8			I	1.5
Lonicera alpigena L.											I	33.3				
Neottia ovata (L.) Bluff & Fingerh.											I	33.3				
Bazzania trilobata (L.) Gray											**I**	**33.3**				
Diplophyllum albicans (L.) Dumort.											I	33.3				
Grimmia hartmanii Schimp.											I	33.3				
Avenella flexuosa (L.) Drejer	I				III		IV	9.3	V	22.7	V	30.4	V	21.8	IV	14.9
Dicranum scoparium Hedw.	I				II		V	31.7	V	31.0	III	0.8	V	27.4	II	
Polygonatum verticillatum (L.) All.					I		II	10.0	I	2.7	II	7.7	III	30.9	I	
Solidago virgaurea L.					I		I		II	23.4	III	33.5	I	1.7	I	
Calluna vulgaris (L.) Hull					I				I	6.7	II	30.8	I		I	
Galium saxatile L.							I		I	11.4	I	2.3	II	32.3	I	
Melampyrum pratense L.	I		I		II	6.1	I		I	0.4	I		II	16.7	II	4.7
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn	I	4.5							I	12.8			I	15.0	I	
Viola riviniana Rchb.	I	4.3					I	10.8			I	17.6			I	
Lactuca muralis (L.) Gaertn.									I	12.8	I	17.9			I	6.1
Hieracium murorum gr.									I	11.2	I	16.0	I		II	53.2
Luzula nivea (L.) DC.	I		I	7.4									I	0.0	II	37.5
Maianthemum bifolium (L.) F.W.Schmidt	I				I		I	10.6					II	25.1	I	10.0
Carex pilulifera													II	34.2	I	13.1
Goodyera repens (L.) R.Br.					I	5.2									I	26.0
Galium rotundifolium L.															I	34.4
Teucrium scorodonia L.															I	31.4
Veronica officinalis L.															I	28.0
Rubus sect. Rubus					I								I		I	
Rubus sp.	I		V	43.1	I		III	16.7	IV	29.1			II		I	
Oxalis acetosella L.	IV	12.8	V	30.1	III	8.7	III		II		II		III		I	
Athyrium filix-femina (L.) Roth	V	41.7			II		IV	26.5			II		III	13.8	I	
Thuidium tamariscinum (Hedw.) Schimp.	I		IV	52.0	II	12.6	II	6.9							I	
Blechnum spicant (L.) Roth	V	39.8	V	39.2	I		IV	20.6			I		II		I	
Chaerophyllum hirsutum L.	III	49.9	III	40.1												
Chrysosplenium oppositifolium L.	II	31.8	II	34.6	I											
Senecio ovatus (P.Gaertn., B.Mey. & Scherb.) Willd.	III	32.3	I		I		I				II	13.9			I	
Ranunculus aconitifolius L.	IV	74.0	I	0.3			I									
Lamium galeobdolon (L.) L.	II	29.3	I	11.2			I	5.7								
Persicaria bistorta (L.) Samp.	II	30.6	I	6.7	I	4.7	I	1.9								
Lysimachia nemorum L.	III	45.4	II	18.1	I	0.9										
Impatiens noli-tangere L.	II	18.7	IV	56.0	I								I			
Carex remota L.	I		IV	70.6	I											
Ajuga reptans L.	I		III	58.9	I								I			
Cirsium palustre (L.) Scop.	I	4.5	II	39.4	I	13.6										
Deschampsia cespitosa (L.) P.Beauv.	I	11.6	II	34.4	I											
Ranunculus repens L.			II	52.4	I	2.9										
Myosotis scorpioides L.			IV	82.7	I	18.0										
Glyceria fluitans (L.) R.Br.			IV	74.4	I											
Sambucus sp.			II	47.5												
Stellaria alsine Grimm	I	0.8	II	53.5												
Cardamine amara L.	I	8.8	II	49.3												
Epilobium obscurum Schreb.	I	4.0	II	41.5												
Agrostis stolonifera L.	I	20.7	II	33.1												
Stellaria nemorum L.	II	22.6	II	42.5												
Crepis paludosa (L.) Moench	III	62.6			I	4.3										
Doronicum austriacum Jacq.	III	54.3					I	4.4								
Pellia epiphylla (L.) Corda	II	37.2					I	9.6								
Geranium robertianum L.	II	46.1														
Sphagnum inundatum Russow	I	39.7														
Filipendula ulmaria (L.) Maxim.	II	34.7	I	14.6												
Alchemilla coriacea Buser	I	32.3														
Myosotis sylvatica Hoffm.	I	32.3														
Alchemilla xanthochlora Rothm.	I	22.8														
Chrysosplenium alternifolium L.	I	22.8														
Geum rivale L.	I	22.8														
Juncus bulbosus L. [1753]	I	22.8														
Angelica sylvestris L.	I	22.8														
Chaerophyllum aureum L.	I	22.8														
Urtica dioica L.	I	22.8														

Code groupement	BlechnoT		BlechnoMyoso		BetAbiet		Lycop-Abiet		SapBloc		SapBlocQuinqu		CarAbietDryop		CarAbietT	
Fréquence (classe de fréquence) et fidélité (indice de Chytry et al 2002)	**F**	**If**	**F**	**If**	**F**	**If**	**F**	**If**	**F**	**If**	**F**	**If**	**F**	**If**	**F**	**If**
Cicerbita plumieri (L.) Kirschl.	I	22.8														
Valeriana officinalis L.	I	22.8														
Adenostyles sp.	I	22.8														
Cardamine pentaphyllos (L.) Crantz	I	22.8														
Poa trivialis L.	I	22.8														
Carex viridula Michx. subsp. oedocarpa (Andersson) B.Schmid	I	22.8														
Cicerbita alpina (L.) Wallr.	I	22.8														
Myosotis nemorosa Besser	I	22.8														
Lotus pedunculatus Cav.			I	33.3												
Ranunculus tuberosus Lapeyr.			I	33.3												
Scapania undulata (L.) Dumort.			I	33.3												
Milium effusum L.			I	33.3												
Adenostyles alliariae (Gouan) A.Kern.	I	5.1					I	11.7			I	18.8				
Rubus idaeus L.	I						II	7.3	III	18.8	III	18.8	III	26.7	I	
Luzula sylvatica (Huds.) Gaudin	II	19.9			II	6.4	I	2.2			II	9.3	I	2.6	I	
Prenanthes purpurea L.	III	10.2	I				II	6.2	I		II		IV	31.4	II	9.2
Corylus avellana L.	II	20.3			I				II	29.0					I	3.5
Sambucus racemosa L.	II	14.4					I		II	22.1	I	1.3	I		I	
Lonicera periclymenum L.	I	13.8			I	7.0									I	2.3
Stellaria holostea L.	I	5.9					I	12.8					I	1.2	I	7.6
Anemone nemorosa L.	I	8.5					I	16.4							I	5.0
Phyteuma spicatum L.	I	18.4													I	4.6
Galium odoratum (L.) Scop.	I	18.4													I	4.6
Dryopteris filix-mas (L.) Schott									I	25.6			I	4.0	I	14.2
Gentiana lutea L.											I	18.5	I	15.6	I	1.9
Galeopsis tetrahit L.					I						I	14.8	I	19.1	I	0.0
Lathyrus linifolius var. montanus (Bernh.) Bässler															I	24.3
Poa nemoralis L.															I	24.3
Scleropodium purum (Hedw.) Limpr.															I	24.3
Poa chaixii Vill.															I	19.8
Monotropa hypopitys L.															I	19.8
Fragaria vesca L.															I	19.8
Epilobium montanum L.															I	19.8
Linaria repens (L.) Mill.															I	19.8
Eurhynchium striatum (Hedw.) Schimp.															I	14.0
Ribes alpinum L.															I	14.0
Atrichum undulatum (Hedw.) P.Beauv.															I	14.0
Holcus lanatus L.															I	14.0
Clinopodium vulgare L.															I	14.0
Orthilia secunda (L.) House															I	14.0
Polygonatum multiflorum (L.) All.															I	14.0
Festuca heterophylla Lam.															I	14.0
Silene vulgaris (Moench) Garcke															I	14.0
Festuca ovina gr.															I	14.0
Allium victorialis L.															I	14.0
Festuca ovina L. subsp. guestfalica (Boenn. ex Rchb.) K.Richt.															I	14.0
Silene nutans L.															I	14.0
Melica uniflora Retz.															I	14.0
Cytisus oromediterraneus Rivas Mart. & al.															I	14.0
Clinopodium grandiflorum (L.) Kuntze															I	14.0
Moehringia muscosa L.															I	14.0
Conopodium majus (Gouan) Loret													I	13.1	I	6.5
Cytisus scoparius (L.) Link													I	13.1	I	6.5
Paraleucobryum longifolium (Hedw.) Loeske									I	26.1					I	2.1
Blepharostoma trichophyllum (L.) Dumort.													I	18.0		
Plagiothecium curvifolium Schlieph. ex Limpr.													I	18.0		
Pogonatum aloides (Hedw.) P.Beauv.													I	18.0		
Lycopodium clavatum L.													I	18.0		
Convallaria majalis L.							I	28.4								
Prunus domestica L.									I	29.8						
Hypericum pulchrum L.									I	29.8						
Marsupella emarginata (Ehrh.) Dumort.									I	29.8						
Scapania nemorea (L.) Grolle									I	29.8						
Brachypodium rupestre (Host) Roem. & Schult.									I	29.8						
Isothecium alopecuroides (Lam. ex Dubois) Isov.									I	29.8						
Silene dioica (L.) Clairv.	I	16.3											I	8.7		
Hieracium exotericum Jord. ex Boreau													I	25.6		
Veratrum album L.					I	25.6										
Digitalis purpurea L.					I	4.0			I	25.6			I	10.3	I	
Ceratocapnos claviculata (L.) Lidén									I	24.1			I	5.8		
Plagiothecium sp.									I	24.1			I	5.8		
Calypogeia muelleriana (Schiffn.) Müll.Frib.	I	27.0											I	4.9		
Lophocolea heterophylla (Schrad.) Dumort.			I	28.1	I	4.5										
Plagiothecium nemorale (Mitt.) A.Jaeger			I	28.1									I	4.5		
Holcus mollis L.			I	28.1									I	4.5		
Cardamine flexuosa With.	I	9.0	I	25.7												
Festuca rivularis Boiss.	I	23.2			I	12.4										

Code groupement	BlechnoT		BlechnoMyoso		BetAbiet		Lycop-Abiet		SapBloc		SapBlocQuinqu		CarAbietDryop		CarAbietT	
Fréquence (classe de fréquence) et fidélité (indice de Chytry et al 2002)	F	If	F	If	F	If	F	If	F	If	F	If	F	If	F	If

Association végétale	
Nom abrégé	**Nom complet de l'association [rattachement directive "Habitats précisée entre crochets]**
BetAbiet	***Betulo pubescentis-Abietetum albae*** Lemée *ex* Thébaud 2008 [9410]
BlechnoMyoso	***Blechno spicantis-Abietetum albae*** Billy *ex* Thébaud, Roux, Bernard & Delcoigne 2014 ***myosotidetosum martinii*** Le Hénaff *in* Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015 [Hors directive]
BlechnoT	***Blechno spicantis-Abietetum albae*** Billy *ex* Thébaud, Roux, Bernard & Delcoigne 2014 ***typicum*** [Hors directive]
CarAbietDryop	***Carici piluliferae-Abietetum albae*** Renaux, Le Hénaff, Choisnet & Seytre in Renaux, Le Hénaff et Choisnet 2015 dryopteridetosum dilatatae (Thébaud, Roux, Bernard & Delcoigne 2014) Renaux, Le Hénaff
CarAbietT	***Carici piluliferae-Abietetum albae*** Renaux, Le Hénaff, Choisnet & Seytre in Renaux, Le Hénaff et
SapBloc	Groupement à *Abies alba* et *Pleurozium schreberi* sur blocs [9410]
Lycopodio	***Lycopodio annotini-Abietetum albae*** Thébaud 2008 [9410]
SapBlocQuinque	***Sphagno quinquefarii-Abietetum*** Chipon et al. *ex* Ritz, Cartier, Vernier & Boeuf 2014 [9410]

Tab 2.1 : Tableau phytosociologique des sapinières hyperacidiphiles et des végétations voisines en Auvergne et sur ses marges. Sapinières humides et tourbeuses

Code relevé	357120	429646	19731	335258	19728	498419	514695	429644	19730	514686	19729	514678	26794	26792	463859	463860	413691	413687	413684	413697	413701	408678	413694	408665
Groupement	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoMyoso	BlechnoMyoso	BlechnoMyoso	BlechnoMyoso	BlechnoMyoso	BlechnoMyoso	BlechnoMyoso	BlechnoMyoso
Auteur	TD	PMLH	FB	TD	FB	PMLH	BR	PMLH	FB	BR	FB	BR	GT	GT	BR	BR	PMLH	PMLH	PMLH	PMLH	PMLH	PMLH	PMLH	PMLH
date	10/8/2005	13/7/2010	/	10/8/2005	/	7/9/2013	7/8/2014	13/7/2010	/	7/8/2014	/	1/8/2014	7/7/1985	7/7/1985	30/8/2011	30/8/2011	17/9/2009	17/9/2009	17/9/2009	17/9/2009	17/9/2009	30/7/2009	17/9/2009	30/7/2009
Conditions ecologiques	Ruis	Ruis	HumiSL	Ruis	HumiSL	Ruis	Ruis	Ruis	HumiSL	RuisPara	HumiSL	Ruis	RuisPara	Ruis	Ruis	RuisPara	RuisPara	Ruis	Ruis	RuisPara	RuisPara	RuisPara	RuisPara	RuisPara
altitude (m)	1178	1148	1300	1178	950	1310	1295	1005	1200	1295	980	1205	1050	1340	1210	1210	1100	1100	1095	1095	1105	1030	1060	1170
Exposition	-	SO	-	-	-	SO	NNO	-	-	N	-	-	SE	NNE	NO	NO	-	O	-	NO	NO	-	NO	NO
Strate arborée et arbustive haute																								
Abies alba Mill.	5	3		5	2	5	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	5	3	3	5	4	5
Sorbus aucuparia L.	3	2		3	1		+	2	2	+	1	+		3	+			2	+	1	1		2	1
Fagus sylvatica L.			2		2				1	+	3		+	2					+	1				
Sorbus aria (L.) Crantz										r				1		+								
Picea abies (L.) H.Karst. (subspontané)																					4	1		2
Ilex aquifolium L.																			+					
Betula pubescens Ehrh.		2						+					1		+	2	1							
Acer pseudoplatanus L.		1			2		+			r													+	
Salix aurita L.	+		+	+								2			3	+		2						
Alnus glutinosa (L.) Gaertn.								1										1						
Salix cinerea L.																					1		2	
Salix caprea L.																	2							
Salix atrocinerea Brot.																	2							
Populus tremula L.																								
Pinus sylvestris L.																								
Betula pendula Roth																								
Betula sp.																								
Betula x aurata Borkh.																								
Salix sp.																								
Quercus petraea Liebl.											+													
Strates arbustive basse, herbacée et muscinale																								
Vaccinium myrtillus L.			1		+					3		+	1	2	3	1	2		1	1	3		2	1
Dryopteris carthusiana (Vill.) H.P.Fuchs						1				+						+		3	2			2		3
Polytrichastrum formosum (Hedw.) G.L.Sm.							+			4		2					1			3	2			
Dryopteris dilatata (Hoffm.) A.Gray		2				2	3			2		+		2			1	2	2	2	1		1	+
Rhytidiadelphus loreus (Hedw.) Warnst.										2		2		1						+			+	
Hylocomium splendens (Hedw.) Schimp.														1	2	1								
Plagiothecium undulatum (Hedw.) Schimp.															1	+								
Plagiomnium undulatum (Hedw.) T.J.Kop.							5			3							1							
Plagiochila porelloides (Torrey ex Nees) Lindenb.																				+			r	
Lophocolea bidentata (L.) Dumort.										+														
Dactylorhiza maculata (L.) Soó																								
Dicranodontium denudatum (Brid.) E.Britton																								
Lepidozia reptans (L.) Dumort.																				1				
Rhizomnium punctatum (Hedw.) T.J.Kop.														2										
Mnium hornum Hedw.												2	3	1			+							
Luzula pilosa (L.) Willd.											+		1											
Plagiochila asplenioides (L. emend. Taylor) Dumort.										1														
Carex echinata Murray								+							2	1		+						1
Sphagnum sp.							+					1		3								1		
Sphagnum squarrosum Crome										+			1	2		2					1			+
Sphagnum flexuosum Dozy & Molk.													1		2	2				2	3		3	
Juncus effusus L.		+				1						+			3		1	3	r	1	+	1	+	2
Sphagnum palustre L.													2		3	3	2	2	2	2	4	2	3	2
Polytrichum commune Hedw.													1	3	2				1				2	
Molinia caerulea (L.) Moench													1		+	r								
Sphagnum girgensohnii Russow																								
Potentilla erecta (L.) Räusch													1		1									
Caltha palustris L.												+	1			r		+						
Galium palustre L.																						1		
Carex rostrata Stokes															+									
Agrostis canina L.												1												
Viola palustris L.								r														r		
Valeriana dioica L.																1								
Equisetum sylvaticum L.						2																		
Pyrola minor L.													1											
Sphagnum magellanicum Brid.																								

Code relevé	463832	463839	463841	477371	463830	514726	231758	386602	514713	408667	408671	514687	483741	483742	515472	413711	514727	514718	514715	514714	231867	263174	483630	386601	413707	483747	386599
Groupement	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet
Auteur	BR	BR	BR	PMLH	BR	BR	HL	SP	BR	PMLH	PMLH	BR	MM/BP	MM/BP	BR/AHP	PMLH	BR	BR	BR	BR	HL	AP/GT	MM	SP	PMLH	MM/BP	SP
date	23/8/2011	24/8/2011	24/8/2011	11/7/2012	23/8/2011	20/8/2014	7/7/2000	/2007	18/8/2014	30/7/2009	30/7/2009	7/8/2014	/7/2011	/7/2011	30/7/2014	17/9/2009	20/8/2014	18/8/2014	18/8/2014	18/8/2014	12/5/1999	/1996	/7/2011	/2007	17/9/2009	/7/2011	/2007
Conditions ecologiques	Tourbe	Tourbe	Tourbe	TourbeSL	Tourbe	Tourbe	Tourbe	Tourbe	Tourbe	Tourbe	TourbeSL	Tourbe	TourbeSL	TourbeSL	Tourbe	TourbeSL	Tourbe	Tourbe	Tourbe	Tourbe	Tourbe	Tourbe	TourbeSL	Tourbe	TourbeSL	TourbeSL	Tourbe
altitude (m)	880	820	780	1050	880	1145	830	1190	1095	1175	1178	1245	-	-	1110	1133	1145	1053	1090	1190	880	1155	-	1190	1105	-	1190
Exposition	-	-	-	NE	-	O	-	NE	0	NO	NO	N	-	-	-	NO	-	-	0	0	-	SE	-	NO	NO	-	N
Strate arborée et arbustive haute																											
Abies alba Mill.	2	2	2	4	3	4	2	3	2	3	2	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	1	4	4	3
Sorbus aucuparia L.			+	1	1			1	r	1	+		+	1						r	+	1		1	1		
Fagus sylvatica L.			2		r	+						+						r	r		r			+	+		1
Sorbus aria (L.) Crantz																											
Picea abies (L.) H.Karst. (subspontané)				+					+						r	2		+		2		+		1	2		3
Ilex aquifolium L.																					+						
Betula pubescens Ehrh.	4	4	4	1	3	1	3	3	2	2	3	2		r				2	r	r	2	2	1	3		1	4
Acer pseudoplatanus L.																											
Salix aurita L.									3						+		+										
Alnus glutinosa (L.) Gaertn.					+																r						
Salix cinerea L.						r																					
Salix caprea L.																											
Salix atrocinerea Brot.																											
Populus tremula L.			3																								
Pinus sylvestris L.								2																3			3
Betula pendula Roth					+			2									3		r					2			
Betula sp.				3	+				3																		
Betula x aurata Borkh.					3																						
Salix sp.																								3			
Quercus petraea Liebl.							r														r						
Strates arbustive basse, herbacée et muscinale																											
Vaccinium myrtillus L.	+	r	1		3	+	1	1	+		1	2			2	2	1	2	4	2	3	4	3	2	2	3	4
Dryopteris carthusiana (Vill.) H.P.Fuchs		+	1		1	r	+	2	+			+			1		+		+	+	+						+
Polytrichastrum formosum (Hedw.) G.L.Sm.									2			2			2		3			1	+			+	2		
Dryopteris dilatata (Hoffm.) A.Gray				1			r			2		+				1	2	+		+	+						
Rhytidiadelphus loreus (Hedw.) Warnst.							+		1					1	2		1	2	1	3	+	2	4		1	4	+
Hylocomium splendens (Hedw.) Schimp.			1		4		+								2			2	1		+	1					3
Plagiothecium undulatum (Hedw.) Schimp.																											
Plagiomnium undulatum (Hedw.) T.J.Kop.												2															
Plagiochila porelloides (Torrey ex Nees) Lindenb.																											
Lophocolea bidentata (L.) Dumort.															+												
Dactylorhiza maculata (L.) Soó				+		r																	r			r	
Dicranodontium denudatum (Brid.) E.Britton																			+								
Lepidozia reptans (L.) Dumort.																											
Rhizomnium punctatum (Hedw.) T.J.Kop.															1												
Mnium hornum Hedw.						1									+			1									
Luzula pilosa (L.) Willd.																											+
Plagiochila asplenioides (L. emend. Taylor) Dumort.																											
Carex echinata Murray											1	1			+		+	+									
Sphagnum sp.							4		2				3	3							1		3			3	
Sphagnum squarrosum Crome			5							1																	
Sphagnum flexuosum Dozy & Molk.	2	5				1									4	2	1										
Juncus effusus L.		1	1	+		2	1	3	+		2	+			+	r	1	+					1	1		1	
Sphagnum palustre L.	2	2	2	3	3	2		3	3		4	4			3		4	4		2				1	4		1
Polytrichum commune Hedw.		2	1	3	+		2	1					2			2		2	1			2	2	3		2	4
Molinia caerulea (L.) Moench	5	2		2	3	2	2	3									1	+			2	2	1			1	2
Sphagnum girgensohnii Russow								1				3						3	5			3		2			+
Potentilla erecta (L.) Räusch								2				+												2			
Caltha palustris L.								2		1																	
Galium palustre L.				1				2	1	1																	
Carex rostrata Stokes		1				+	2			4	2	1															1
Agrostis canina L.									3	1	2	3			2		2	+									
Viola palustris L.				1		1		3		2	1				2		+							1			
Valeriana dioica L.				+																							
Equisetum sylvaticum L.				3																							
Pyrola minor L.																		r									
Sphagnum magellanicum Brid.																						1					

Code relevé	357120	429646	19731	335258	19728	498419	514695	429644	19730	514686	19729	514678	26794	26792	463859	463860	413691	413687	413684	413697	413701	408678	413694	408665	463832	463839	463841	477371	463830	514726	231758	386602	514713	408667	408671	514687	483741	483742	515472	413711	514727	514718	514715	514714	231867	263174	483630	386601	413707	483747	386599
Groupement	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoMyoso	BlechnoMyoso	BlechnoMyoso	BlechnoMyoso	BlechnoMyoso	BlechnoMyoso	BlechnoMyoso	BlechnoMyoso	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet
Auteur	TD	PMLH	FB	TD	FB	PMLH	BR	PMLH	FB	BR	FB	BR	GT	GT	BR	BR	PMLH	PMLH	PMLH	PMLH	PMLH	PMLH	PMLH	PMLH	BR	BR	BR	PMLH	BR	BR	HL	SP	BR	PMLH	PMLH	BR	MM/BP	MM/BP	BR/AHP	PMLH	BR	BR	BR	BR	HL	AP/GT	MM	SP	PMLH	MM/BP	SP
date	10/8/2005	13/7/2010	/	10/8/2005	/	7/9/2013	7/8/2014	13/7/2010	/	7/8/2014	/	1/8/2014	7/7/1985	7/7/1985	30/8/2011	30/8/2011	17/9/2009	17/9/2009	17/9/2009	17/9/2009	17/9/2009	30/7/2009	17/9/2009	30/7/2009	23/8/2011	24/8/2011	24/8/2011	11/7/2012	23/8/2011	20/8/2014	7/7/2000	/2007	18/8/2014	30/7/2009	30/7/2009	7/8/2014	/7/2011	/7/2011	30/7/2014	17/9/2009	20/8/2014	18/8/2014	18/8/2014	18/8/2014	12/5/1999	/1996	/7/2011	/2007	17/9/2009	/7/2011	/2007
Conditions ecologiques	Ruis	Ruis	HumiSL	Ruis	HumiSL	Ruis	Ruis	Ruis	HumiSL	RuisPara	HumiSL	Ruis	RuisPara	Ruis	Ruis	RuisPara	RuisPara	Ruis	Ruis	RuisPara	RuisPara	RuisPara	RuisPara	RuisPara	Tourbe	Tourbe	Tourbe	TourbeSL	Tourbe	Tourbe	Tourbe	Tourbe	Tourbe	Tourbe	TourbeSL	Tourbe	TourbeSL	TourbeSL	Tourbe	TourbeSL	Tourbe	Tourbe	Tourbe	Tourbe	Tourbe	Tourbe	TourbeSL	Tourbe	TourbeSL	TourbeSL	Tourbe
altitude (m)	1178	1148	1300	1178	950	1310	1295	1005	1200	1295	980	1205	1050	1340	1210	1210	1100	1100	1095	1095	1105	1030	1060	1170	880	820	780	1050	880	1145	830	1190	1095	1175	1178	1245	-	-	1110	1133	1145	1053	1090	1190	880	1155	-	1190	1105	-	1190
Exposition	-	SO	-	-	-	SO	NNO	-	-	N	-	-	SE	NNE	NO	NO	-	O	-	NO	NO	-	NO	NO	-	-	-	NE	-	O	-	NE	0	NO	NO	N	-	-	-	NO	-	-	0	0	-	SE	-	NO	NO	-	N
Eriophorum vaginatum L.																																																+			1
Carex vesicaria L.																										+					+																				
Sphagnum fimbriatum Wils. & Hook.																																												4							
Sphagnum subsecundum Nees																																								4											
Sphagnum recurvum P.Beauv.																																2																+			2
Frangula dodonei Ard.																									3				1																+						
Carex elongata L.																															+																				
Vaccinium oxycoccos L.																																																+			
Carex canescens L.																															r																				
Salix x charrieri Chass.																																																3			
Juncus acutiflorus Ehrh. ex Hoffm.																																2																			
Dicranum polysetum Sw. ex anon.																																1																			
Calamagrostis canescens (Weber) Roth																																									1										
Aulacomnium palustre (Hedw.) Schwägr.																																2							+									2			1
Succisa pratensis Moench																												1				2																1			
Potentilla palustris (L.) Scop.																																1							+									+			
Listera cordata (L.) R.Br.													2	1																														r							
Rhytidiadelphus triquetrus (Hedw.) Warnst.																															+								+			1									4
Rubus section Rubus sous-section Glandulosi P.J.Müll.													1	+																									2			+		r							
Rubus subsect. Glandulosi															r	+											+	2	+																						
Sphagnum russowii Warnst.																																										2									
Lycopodium annotinum L.	+			+																																															
Plagiomnium affine (Blandow ex Funck) T.J.Kop.												1																											2												
Pleurozium schreberi (Willd. ex Brid.) Mitt.																																2													r						
Hypnum cupressiforme Hedw.																															+																	2			
Lonicera nigra L.		2					+					r				+																									r										
Vaccinium uliginosum L.																																													+						
Calamagrostis arundinacea (L.) Roth											+																																								
Avenella flexuosa (L.) Drejer												+																			r							+	+			+	+	1	1	1	2	2	1	2	2
Dicranum scoparium Hedw.										2																					+	1							1			2	+		+	2		2	1		2
Polygonatum verticillatum (L.) All.																																	+									+		+							
Solidago virgaurea L.																																										r									
Calluna vulgaris (L.) Hull																																													+						
Melampyrum pratense L.													1									+															1		r		+						2	1		2	1
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn												r																																							
Viola riviniana Rchb.			+																																																
Luzula nivea (L.) DC.						+											1																																		
Maianthemum bifolium (L.) F.W.Schmidt						+																								1											1										
Goodyera repens (L.) R.Br.																																																	1		
Rubus gr. fruticosus																																													1						
Rubus sp.								2				2					1	1	1	1		1	1	2									+	1	1			r		+											
Oxalis acetosella L.	+	1	1	+	1				1	r	1	2	1			1	3		3	2	1	1	2	1			r	+		+		1	+	+			2	2	2		1			+	+		2		2	2	1
Athyrium filix-femina (L.) Roth	1	1	2	1	2		3		1	+	3	4	2	3		2																2	+			+	+		+				r	+							
Thuidium tamariscinum (Hedw.) Schimp.										1		4			1		1	1	3	1	1		1			+		2		4	+		1								2	2		3	+						
Blechnum spicant (L.) Roth	r	1	1	r	+	r		2	1	r	1		2	2	+	1	1	+	2	1	1		1	1				r		+						+						r									
Chaerophyllum hirsutum L.	1		1	1	1	2	r	+	1		1		1				1	2	1				2																												
Chrysosplenium oppositifolium L.	1	+	1	1					1			2							1		1		+										1	1																	
Senecio ovatus (P.Gaertn., B.Mey. & Scherb.) Willd.	+	+		+	+		+				1					+	1													+												+									
Ranunculus aconitifolius L.	1		1	1	1	1		2	1		1	1	2	4		+				1																															
Lamium galeobdolon (L.) L.	+			+	1						1						1																																		
Persicaria bistorta (L.) Samp.		+	+									+		2										+										+	1	+															
Lysimachia nemorum L.			1		1	1	+		1		1			1		1							1	2						r			+								+										
Impatiens noli-tangere L.		2			1	1		+	1								1		1	1	1		1																		1								1		
Carex remota L.					+														1	1	+	2	1				2																								
Ajuga reptans L.			+															1	1				1	1									1																		
Cirsium palustre (L.) Scop.			+			+											1	+				r						+				1	+	1					r												
Deschampsia cespitosa (L.) P.Beauv.												+				r	+						+										2																		
Ranunculus repens L.																						1	r	+															+		+										
Myosotis scorpioides L.																	2		+	1		2	1	1								2																			
Myosotis scorpioides L.																																	2																		
Glyceria fluitans (L.) R.Br.																		2		1	+	3	1																+												
Sambucus sp.																	1			1																															

Code relevé	357120	429646	19731	335258	19728	498419	514695	429644	19730	514686	19729	514678	26794	26792	463859	463860	413691	413687	413684	413697	413701	408678	413694	408665	463832	463839	463841	477371	463830	514726	231758	386602	514713	408667	408671	514687	483741	483742	515472	413711	514727	514718	514715	514714	231867	263174	483630	386601	413707	483747	386599
Groupement	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoMyoso	BlechnoMyoso	BlechnoMyoso	BlechnoMyoso	BlechnoMyoso	BlechnoMyoso	BlechnoMyoso	BlechnoMyoso	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet
Auteur	TD	PMLH	FB	TD	FB	PMLH	BR	PMLH	FB	BR	FB	BR	GT	GT	BR	BR	PMLH	PMLH	PMLH	PMLH	PMLH	PMLH	PMLH	PMLH	BR	BR	BR	PMLH	BR	BR	HL	SP	BR	PMLH	PMLH	BR	MM/BP	MM/BP	BR/AHP	PMLH	BR	BR	BR	BR	HL	AP/GT	MM	SP	PMLH	MM/BP	SP
date	10/8/2005	13/7/2010	/	10/8/2005	/	7/9/2013	7/8/2014	13/7/2010	/	7/8/2014	/	1/8/2014	7/7/1985	7/7/1985	30/8/2011	30/8/2011	17/9/2009	17/9/2009	17/9/2009	17/9/2009	17/9/2009	30/7/2009	17/9/2009	30/7/2009	23/8/2011	24/8/2011	24/8/2011	11/7/2012	23/8/2011	20/8/2014	7/7/2000	/2007	18/8/2014	30/7/2009	30/7/2009	7/8/2014	/7/2011	/7/2011	30/7/2014	17/9/2009	20/8/2014	18/8/2014	18/8/2014	18/8/2014	12/5/1999	/1996	/7/2011	/2007	17/9/2009	/7/2011	/2007
Conditions ecologiques	Ruis	Ruis	HumiSL	Ruis	HumiSL	Ruis	Ruis	Ruis	HumiSL	RuisPara	HumiSL	Ruis	RuisPara	Ruis	Ruis	RuisPara	RuisPara	Ruis	Ruis	RuisPara	RuisPara	RuisPara	RuisPara	RuisPara	Tourbe	Tourbe	Tourbe	TourbeSL	Tourbe	Tourbe	Tourbe	Tourbe	Tourbe	Tourbe	TourbeSL	Tourbe	TourbeSL	TourbeSL	Tourbe	TourbeSL	Tourbe	Tourbe	Tourbe	Tourbe	Tourbe	Tourbe	TourbeSL	Tourbe	TourbeSL	TourbeSL	Tourbe
altitude (m)	1178	1148	1300	1178	950	1310	1295	1005	1200	1295	980	1205	1050	1340	1210	1210	1100	1100	1095	1095	1105	1030	1060	1170	880	820	780	1050	880	1145	830	1190	1095	1175	1178	1245	-	-	1110	1133	1145	1053	1090	1190	880	1155	-	1190	1105	-	1190
Exposition	-	SO	-	-	-	SO	NNO	-	-	N	-	-	SE	NNE	NO	NO	-	O	-	NO	NO	-	NO	NO	-	-	-	NE	-	O	-	NE	0	NO	NO	N	-	-	-	NO	-	-	0	0	-	SE	-	NO	NO	-	N
Stellaria alsine Grimm			+														1		+			1																													
Cardamine amara L.	+			+															1	+				r																											
Epilobium obscurum Schreb.			+																		+			1																											
Agrostis stolonifera L.								1							+	1		2		1																															
Stellaria nemorum L.	1			1		1	+										1	2				2																													
Crepis paludosa (L.) Moench			+		1	2		+				1	1		1	+												+		1				+																	
Doronicum austriacum Jacq.		1	1			+	+	1	1		+																																								
Pellia epiphylla (L.) Corda										1		1	1	2																																					
Geranium robertianum L.	2			2	+	+																																													
Sphagnum inundatum Russow										1					2	2																																			
Filipendula ulmaria (L.) Maxim.	+			+	2				1									r																																	
Alchemilla coriacea Buser			1						1																																										
Myosotis sylvatica Hoffm.					1				1																																										
Chrysosplenium alternifolium L.	1																																																		
Geum rivale L.								+																																											
Juncus bulbosus L. [1753]																r																																			
Angelica sylvestris L.													1																																						
Chaerophyllum aureum L.		+																																																	
Urtica dioica L.						+																																													
Cicerbita plumieri (L.) Kirschl.											+																																								
Valeriana officinalis L.												+																																							
Adenostyles sp.							2																																												
Cardamine pentaphyllos (L.) Crantz						+																																													
Poa trivialis L.						1																																													
Carex viridula Michx. subsp. oedocarpa (Andersson) B.Schmid								r																																											
Cicerbita alpina (L.) Wallr.						+																																													
Myosotis nemorosa Besser		2																																																	
Lotus pedunculatus Cav.																								1																											
Ranunculus tuberosus Lapeyr.																			1																																
Scapania undulata (L.) Dumort.																				+																															
Milium effusum L.																	r																																		
Adenostyles alliariae (Gouan) A.Kern.						2																																													
Rubus idaeus L.							+																																												
Luzula sylvatica (Huds.) Gaudin					2	2	+	4			2					2											+			1	+		4									+		+							
Prenanthes purpurea L.						1	+	1	1		1	r		1									+																												
Corylus avellana L.	+			+							+	r															+																								
Sambucus racemosa L.	+			+						r		r																																							
Lonicera periclymenum L.											+																r																								
Stellaria holostea L.			1																																																
Phyteuma spicatum L.					+																																														
Galium odoratum (L.) Scop.											+																																								
Galeopsis tetrahit L.																																							r												
Silene dioica (L.) Clairv.					+																																														
Veratrum album L.																														r											r										
Digitalis purpurea L.																																															r			r	
Calypogeia muelleriana (Schiffn.) Müll.Frib.													1	+																																					
Lophocolea heterophylla (Schrad.) Dumort.																			1																														+		
Plagiothecium nemorale (Mitt.) A.Jaeger																				1																															
Holcus mollis L.																		2																																	
Cardamine flexuosa With.		3																						1																											
Festuca rivularis Boiss.								r							1																	1			1																

Code relevé	357120	429646	19731	335258	19728	498419	514695	429644	19730	514686	19729	514678	26794	26792	463859	463860	413691
Groupement	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoT	BlechnoMyoso
Auteur	TD	PMLH	FB	TD	FB	PMLH	BR	PMLH	FB	BR	FB	BR	GT	GT	BR	BR	PMLH
date	10/8/2005	13/7/2010	/	10/8/2005	/	7/9/2013	7/8/2014	13/7/2010	/	7/8/2014	/	1/8/2014	7/7/1985	7/7/1985	30/8/2011	30/8/2011	17/9/2009
Conditions ecologiques	Ruis	Ruis	HumiSL	Ruis	HumiSL	Ruis	Ruis	Ruis	HumiSL	RuisPara	HumiSL	Ruis	RuisPara	Ruis	Ruis	RuisPara	RuisPara
altitude (m)	1178	1148	1300	1178	950	1310	1295	1005	1200	1295	980	1205	1050	1340	1210	1210	1100
Exposition	-	SO	-	-	-	SO	NNO	-	-	N	-	-	SE	NNE	NO	NO	-

Code relevé	413687	413684	413697	413701	408678	413694	408665	463832	463839	463841	477371	463830	514726	231758	386602	514713	408667
Groupement	BlechnoMyoso	BlechnoMyoso	BlechnoMyoso	BlechnoMyoso	BlechnoMyoso	BlechnoMyoso	BlechnoMyoso	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet
Auteur	PMLH	PMLH	PMLH	PMLH	PMLH	PMLH	PMLH	BR	BR	BR	PMLH	BR	BR	HL	SP	BR	PMLH
date	17/9/2009	17/9/2009	17/9/2009	17/9/2009	30/7/2009	17/9/2009	30/7/2009	23/8/2011	24/8/2011	24/8/2011	11/7/2012	23/8/2011	20/8/2014	7/7/2000	/2007	18/8/2014	30/7/2009
Conditions ecologiques	Ruis	Ruis	RuisPara	RuisPara	RuisPara	RuisPara	RuisPara	Tourbe	Tourbe	Tourbe	TourbeSL	Tourbe	Tourbe	Tourbe	Tourbe	Tourbe	Tourbe
altitude (m)	1100	1095	1095	1105	1030	1060	1170	880	820	780	1050	880	1145	830	1190	1095	1175
Exposition	O	-	NO	NO	-	NO	NO	-	-	-	NE	-	O	-	NE	0	NO

Code relevé	408671	514687	483741	483742	515472	413711	514727	514718	514715	514714	231867	263174	483630	386601	413707	483747	386599
Groupement	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet	BetAbiet
Auteur	PMLH	BR	MM/BP	MM/BP	BR/AHP	PMLH	BR	BR	BR	BR	HL	AP/GT	MM	SP	PMLH	MM/BP	SP
date	30/7/2009	7/8/2014	/7/2011	/7/2011	30/7/2014	17/9/2009	20/8/2014	18/8/2014	18/8/2014	18/8/2014	12/5/1999	/1996	/7/2011	/2007	17/9/2009	/7/2011	/2007
Conditions ecologiques	TourbeSL	Tourbe	TourbeSL	TourbeSL	Tourbe	TourbeSL	Tourbe	Tourbe	Tourbe	Tourbe	Tourbe	Tourbe	TourbeSL	Tourbe	TourbeSL	TourbeSL	Tourbe
altitude (m)	1178	1245	-	-	1110	1133	1145	1053	1090	1190	880	1155	-	1190	1105	-	1190
Exposition	NO	N	-	-	-	NO	-	-	0	0	-	SE	-	NO	NO	-	N

Association végétale

Nom abrégé	**Nom complet de l'association [rattachement directive "Habitats précisée entre crochets]**
BetAbiet	***Betulo pubescentis-Abietetum albae*** Lemée *ex* Thébaud 2008 [9410]
BlechnoMyoso	***Blechno spicantis-Abietetum albae*** Billy *ex* Thébaud, Roux, Bernard & Delcoigne 2014 ***myosotidetosum martinii*** Le Hénaff
BlechnoT	***Blechno spicantis-Abietetum albae*** Billy *ex* Thébaud, Roux, Bernard & Delcoigne 2014 ***typicum*** [Hors directive]
CarAbietDryop	***Carici piluliferae-Abietetum albae*** Renaux, Le Hénaff, Choisnet & Seytre in Renaux, Le Hénaff et Choisnet 2015
CarAbietT	***Carici piluliferae-Abietetum albae*** Renaux, Le Hénaff, Choisnet & Seytre in Renaux, Le Hénaff et Choisnet 2015 ***typicum***
SapBloc	Groupement à *Abies alba* et *Pleurozium schreberi* sur blocs [9410]
Lycopodio	***Lycopodio annotini-Abietetum albae*** Thébaud 2008 [9410]
SapBlocQuinque	***Sphagno quinquefarii-Abietetum*** Chipon et al. *ex* Ritz, Cartier, Vernier & Boeuf 2014 [9410]

Conditions ecologiques

Nom abrégé	**Nom complet**
Bloc	Chaos de blocs, éboulis plus ou moins grossier mais stabilisé
BordRuis	Vallon au dessus d'un ruisseau mais hors de l'influence de la nape (sol sec)
Ruis	Bord de ruisseau
RuisPara	Bord de ruisseau, substrat paratourbeux
HumiSL	Station humide non précisée
MinSec	Sol minéral drainé (station non humide)
Tourbe	Substrat tourbeux
TourbeSL	Substrat tourbeux à paratourbeux

Auteur

Nom	**Nom complet**
FB	BILLY F.
JMB	BOISSIER J.M.
JC	CELLE J.
GC	CHOISNET G.
TD	DARNIS Th.
JBD	DUPRAT J.B.
VH	HUGONNOT V.
HL	LASSAGNE H.
PML	LE HENAFF P.M.
MM	MARGUERAY M.
TD	NICOLAS S.
AHP	PARADIS A.H.
AP	PETETIN A.
BP	PONCET B.
SP	POUVARET S
BR	RENAUX B.
LS	SEYTRE L.
GT	THEBAUD G.
SN	NICOLAS S.
Gta	TATET G.

Tab 2.2 : Tableau phytosociologique des sapinières hyperacidiphiles et des végétations voisines en Auvergne et sur ses marges. Sapinières mésophiles hyperacidiphiles.

Code relevé	514719	514703	514702	514701	514731	515421	515426	515417	514720	514732	515455	515452	513431	514704	514739	513445	513443	513440	514688	CMC100	CMC08	CMC07	26803	263178	CMC10	199528	514694	514674	514689
Groupement	SapBloc	SapBloc	SapBloc	SapBloc	SapBloc	SapBloc	SapBloc	SapBloc	SapBloc	SapBloc	SapBlocQuinque	SapBlocQuinque	SapBlocQuinque	SapBlocQuinque	SapBlocQuinque	SapBlocQuinque	SapBlocQuinque	SapBlocQuinque	LycopAbiet	LycopAbiet	LycopAbiet	LycopAbiet	LycopAbiet	LycopAbiet	LycopAbiet	LycopAbiet	LycopAbiet	LycopAbiet	LycopAbiet
Auteur	BR	BR	BR	BR	AHP	BR	BR	BR	BR	AHP	BR/JC/AHP	BR/JC/AHP	BR	BR	PMLH/BR	BR	BR	BR	BR				GT	AP/GT		GT	BR	BR	BR
date	18/8/2014	8/8/2014	8/8/2014	8/8/2014	25/8/2014	22/7/2014	22/7/2014	22/7/2014	18/8/2014	25/8/2014	29/7/2014	29/7/2014	18/7/2014	8/8/2014	2/5/2014	18/7/2014	18/7/2014	18/7/2014	7/8/2014				1/8/1986	/1996		21/11/1995	7/8/2014	1/8/2014	7/8/2014
Conditions ecologiques	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc	RuisPara	-	-	-	BordRuis	BordRuis	-	BordRuis	BordRuis	MinSec	Ruis
altitude (m)	1010	1180	1100	1130	970	1340	1320	1290	1010	970	1430	1340	1225	1285	1300	1285	1405	1405	1245	-	1220	1310	1290	1155	1285	1145	1295	1330	1255
Exposition	O	S	NO	NO	O	NO	NNO	N	O	SE	N	N	N	N	NNO	N	N	N	-	-	NNE	ESE	S	-	NNE	NE	NNO	N	NNE
Strate arborée et arbustive haute																													
Sorbus aucuparia L.		+	+	+	1	+	+	2			2	+		+		r				2	2	+	2	1		1	r	+	+
Abies alba Mill.	2	4	4	4	1	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	3	4	4	4	2	3	2	5	4	4
Picea abies (L.) H.Karst. (subspontané)						r	2			2								r					2	1		1			
Sorbus mougeotii Soy.-Will. & Godr.						2	+																						
Betula pendula Roth		2		+	2					1					+														
Pinus sylvestris L.					3	3	3									r													
Pinus mugo subsp. uncinata (Ramond ex DC.) Domin (planté ou subspontané)																	r	1											
Betula pubescens Ehrh.										+										+			3	2		2			
Fagus sylvatica L.				r								+							+	2	3	+	2	+	2	+	r	2	r
Sorbus aria (L.) Crantz								r	2												+			1	+	1		r	+
Ilex aquifolium L.																													
Strates arbustive basse, herbacée et muscinale																													
Avenella flexuosa (L.) Drejer		1	1	1	2	2	2	1	+	2	2	1	2	1	1	+	1	1	r	2	1	1	1		1			+	+
Dicranum scoparium Hedw.	3	3	4	3	3	2		2	2	3	2	2		3		2			2	2	3	2	2	1	1	1	2		2
Vaccinium myrtillus L.	+	2	2	5	+	5	5	5	2	4	3	3	3	2	1	+	1	3	2	2	3	2	3	4	2	4	2	2	4
Hylocomium splendens (Hedw.) Schimp.	2	2		3	3	2	+	3		3		3	4	3		4	2	2	2	1	+	1	2		+	2	2	3	2
Polytrichastrum formosum (Hedw.) G.L.Sm.	3	1	2	2	2	1	+	1	4	2	2	3		2		+		1		1		3	2		1				+
Dryopteris dilatata (Hoffm.) A.Gray		+	2		3						2	2		+					+	2	2	1	2	1	1	1	2		r
Rhytidiadelphus loreus (Hedw.) Warnst.	2	2	1								2	2	3	2		3				2	3	1	2	3	1	3	2		1
Oxalis acetosella L.	1		2		+							2		+	r					1		1			1		1	2	
Rubus idaeus L.		+	2	r		+	+				+	1		r				r					+	+		+		r	
Rubus sp.	4	+	+	+	2				+	1										2	1	1			1	+	r		
Hypnum cupressiforme Hedw.		3	3	1	1				1						3	1													
Pleurozium schreberi (Willd. ex Brid.) Mitt.	2	3	2	+		+	+	1		2							+					+	+						
Plagiothecium undulatum (Hedw.) Schimp.											2	2											+						3
Plagiomnium undulatum (Hedw.) T.J.Kop.								2						+					2										
Plagiochila porelloides (Torrey ex Nees) Lindenb.	1	1										2		+					3										
Polypodium vulgare L.			+	+				r		+																			
Epilobium angustifolium L.			+	r																									
Amelanchier ovalis Medik.						r	+										r												
Corylus avellana L.	2					2	+																						
Calamagrostis arundinacea (L.) Roth							+					r		+				2											
Sphagnum quinquefarium (Braithw.) Warnst.												+		3			5	4	3										
Juniperus communis subsp. nana (Hook.) Syme																	2	2											
Valeriana tripteris L.													+			r													
Rosa pendulina L.						r	+						r			+		+							+				
Lonicera nigra L.											+	2	+			+				+							+		+
Campanula rotundifolia L.													1					r											
Calluna vulgaris (L.) Hull										2							5	1											
Rhytidiadelphus triquetrus (Hedw.) Warnst.													+		2					+			+	1		1	+	+	
Plagiomnium affine (Blandow ex Funck) T.J.Kop.		1																		+							2	+	
Lycopodium annotinum L.																				3		+	1	3		3		2	2
Sphagnum russowii Warnst.																								2		2			
Phegopteris connectilis (Michx.) Watt																					1				+				
Huperzia selago (L.) Bernh. ex Schrank & Mart.											r									+	1				+				
Ptilium crista-castrensis (Hedw.) De Not.																								+		+			
Molinia caerulea (L.) Moench																							1	2		2			
Polytrichum commune Hedw.																				3	3	1		3		3			
Sphagnum palustre L.																			2				+						
Sphagnum girgensohnii Russow																			1				2			1			
Rubus section Rubus sous-section Glandulosi P.J.Müll.																				2	1	1			1				r
Prenanthes purpurea L.						+						+						+		1	+				1		+		
Polygonatum verticillatum (L.) All.						r	r				r							r				+			1		+		
Athyrium filix-femina (L.) Roth														r				+	r	1	1				1		+	+	r
Senecio ovatus (P.Gaertn., B.Mey. & Scherb.) Willd.												+						r											r
Solidago virgaurea L.		+	+			r	r				+	+		+			r								1				
Thuidium tamariscinum (Hedw.) Schimp.																						+		+			1		
Blechnum spicant (L.) Roth												r							1	2		1			1		2	1	1
Melampyrum pratense L.							+	1					+							2			1						
Dryopteris carthusiana (Vill.) H.P.Fuchs	1		+	+	1		r		2	+				+														+	
Carex pilulifera																													

Code relevé	515468	47848	CMC05	47859	47856	47869	47873	47880	515439	514691	514690	259080	259083	514677	26793	26795	47883	514675	CMC02	47882	49886	47871	47844	49887	260726	47864	47868
Groupement	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop
Auteur	BR/AHP	GT		GT	GT	GT	GT	GT	BR/AHP	BR	BR	SL	SL	BR	GT	GT	GT	BR		GT	VH	GT	GT	VH	GC	GT	GT
date	30/7/2014	28/7/1981		15/7/1983	15/7/1983	6/7/1985	7/8/1985	15/7/1985	23/7/2014	7/8/2014	7/8/2014	16/6/2003	16/6/2003	1/8/2014	7/7/1985	7/7/1985	1/7/1985	1/8/2014		15/7/1985	11/7/2000	7/8/1985	11/6/1981	11/7/2000	29/8/2003	29/7/1984	6/7/1985
Conditions ecologiques	MinSec	-	-	-	-	-	-	-	MinSec	MinSec	MinSec	-	-	MinSec	MinSec	-	-	MinSec	-	-	-	-	-	-	-	-	-
altitude (m)	1112,5	1180	1110	1210	1000	1350	1220	1200	1135	1297,5	1360	1270	1280	1220	1280	1220	1220	1335	1310	1320	950	1300	1300	930	1460	1270	1340
Exposition	-	O	N	N	NNE	NO	NO	ENE	E	NNO	N	NO	SSE	NE	SE	S	E	N	O	E	NNO	O	O	N	S	NO	O
Strate arborée et arbustive haute																											
Sorbus aucuparia L.	+	+	+	4		2			+	+	+		+	+	+		2	+	2			2	2				1
Abies alba Mill.	5	4	4	+	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	2	2	2	4	3			2	4
Picea abies (L.) H.Karst. (subspontané)	r	+						+	+	r				r							1		+				3
Sorbus mougeotii Soy.-Will. & Godr.																											
Betula pendula Roth																											
Pinus sylvestris L.									r																		
Pinus mugo subsp. uncinata (Ramond ex DC.) Domin (planté ou subspontané)																											
Betula pubescens Ehrh.																											
Fagus sylvatica L.	r	+		1		1		1	2				1	r		+	+	3	+	4	5	3	+	5	5	4	3
Sorbus aria (L.) Crantz	r		+					+	r	r						+	+	r	+	+			+		r	1	+
Ilex aquifolium L.	1								r			+	+						+								
Strates arbustive basse, herbacée et muscinale																											
Avenella flexuosa (L.) Drejer	+	2	2		2	2	4	4	1	+		2	2	1	+	3	2	2	1	2	+	2		+	2	2	+
Dicranum scoparium Hedw.	1	3	2	2	4	2	2	2	+	2	1	3	3	2	3	2	2	1			+	2		+		1	2
Vaccinium myrtillus L.	4	2	2	2	2	3	2	3	1	4	5	4	2	4	3	3	3	3	2	1	+	2	1		2	2	4
Hylocomium splendens (Hedw.) Schimp.	3		+		2		+	1	3	2	2			4	+	2	2	4								2	
Polytrichastrum formosum (Hedw.) G.L.Sm.	1	1		1	1		2	2	1	2	+	+	+	1	2	2	2	2			+	2				1	
Dryopteris dilatata (Hoffm.) A.Gray			2	2	2	3	2	3		2	1	2	1		2	2	2	+	1		2	2		2		1	3
Rhytidiadelphus loreus (Hedw.) Warnst.	3	1		1	3		2		2	3	5			2	1	3	3					1				1	+
Oxalis acetosella L.	+			1	+			1				2	1			1		r	1			1	1				1
Rubus idaeus L.		1	1		+	2		1				1	+		1	1		r	+	1		4	1			1	+
Rubus sp.	+	1	2	1					+										+								
Hypnum cupressiforme Hedw.			+		+				+												+			+			
Pleurozium schreberi (Willd. ex Brid.) Mitt.			+						1									2									
Plagiothecium undulatum (Hedw.) Schimp.											1																
Plagiomnium undulatum (Hedw.) T.J.Kop.																											
Plagiochila porelloides (Torrey ex Nees) Lindenb.				+																				+			
Polypodium vulgare L.																					+			+			
Epilobium angustifolium L.		1																		1							
Amelanchier ovalis Medik.																											
Corylus avellana L.																											
Calamagrostis arundinacea (L.) Roth																											
Sphagnum quinquefarium (Braithw.) Warnst.																											
Juniperus communis subsp. nana (Hook.) Syme																											
Valeriana tripteris L.																											
Rosa pendulina L.																											
Lonicera nigra L.						+				r													+				+
Campanula rotundifolia L.																											
Calluna vulgaris (L.) Hull			1																								
Rhytidiadelphus triquetrus (Hedw.) Warnst.	1									+				+													
Plagiomnium affine (Blandow ex Funck) T.J.Kop.			1																							+	
Lycopodium annotinum L.																											
Sphagnum russowii Warnst.																											
Phegopteris connectilis (Michx.) Watt																			+								
Huperzia selago (L.) Bernh. ex Schrank & Mart.																											
Ptilium crista-castrensis (Hedw.) De Not.																											
Molinia caerulea (L.) Moench											r																
Polytrichum commune Hedw.																											
Sphagnum palustre L.				+																							
Sphagnum girgensohnii Russow																											
Rubus section Rubus sous-section Glandulosi P.J.Müll.			2		2	1	2			r					1	2	1										
Prenanthes purpurea L.				+	1	2	1	1		r		r	r	r	1		+	+	1	1		2	1		r	1	
Polygonatum verticillatum (L.) All.				1		1	+				r	+			1				2	2		1	1		r	1	1
Athyrium filix-femina (L.) Roth				1		4			r	+	r			r			+			+	1	1			+	2	+
Senecio ovatus (P.Gaertn., B.Mey. & Scherb.) Willd.																											
Solidago virgaurea L.			1				1					r										1				1	
Thuidium tamariscinum (Hedw.) Schimp.																											
Blechnum spicant (L.) Roth		+			+				r	r						1		r	1						+		
Melampyrum pratense L.	+		1		2		2					+	r	1	1	1		+									
Dryopteris carthusiana (Vill.) H.P.Fuchs	r	1	1			+	2		+		r	1	+	r			1			2		+	1	1			+
Carex pilulifera							1					r		r		1		r							+		

Code relevé	514719	514703	514702	514701	514731	515421	515426	515417	514720	514732	515455	515452	513431	514704	514739	513445	513443	513440	514688	CMC100	CMC08	CMC07	26803	263178	CMC10	199528	514694	514674	514689	515468	47848	CMC05	47859	47856	47869	47873	47880	515439	514691	514690	259080	259083	514677	26793	26795	47883	514675	CMC02	47882	49886	47871	47844	49887	260726	47864	47868
Groupement	SapBloc	SapBloc	SapBloc	SapBloc	SapBloc	SapBloc	SapBloc	SapBloc	SapBloc	SapBloc	SapBlocQuinque	SapBlocQuinque	SapBlocQuinque	SapBlocQuinque	SapBlocQuinque	SapBlocQuinque	SapBlocQuinque	SapBlocQuinque	LycopAbiet	LycopAbiet	LycopAbiet	LycopAbiet	LycopAbiet	LycopAbiet	LycopAbiet	LycopAbiet	LycopAbiet	LycopAbiet	LycopAbiet	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop
Auteur	BR	BR	BR	BR	AHP	BR	BR	BR	BR	AHP	BR/JC/AHP	BR/JC/AHP	BR	BR	PMLH/BR	BR	BR	BR	BR				GT	AP/GT		GT	BR	BR	BR	BR/AHP	GT		GT	GT	GT	GT	GT	BR/AHP	BR	BR	SL	SL	BR	GT	GT	GT	BR		GT	VH	GT	GT	VH	GC	GT	GT
date	18/8/2014	8/8/2014	8/8/2014	8/8/2014	25/8/2014	22/7/2014	22/7/2014	22/7/2014	18/8/2014	25/8/2014	29/7/2014	29/7/2014	18/7/2014	8/8/2014	2/5/2014	18/7/2014	18/7/2014	18/7/2014	7/8/2014				1/8/1986	/1996		21/11/1995	7/8/2014	1/8/2014	7/8/2014	30/7/2014	28/7/1981		15/7/1983	15/7/1983	6/7/1985	7/8/1985	15/7/1985	23/7/2014	7/8/2014	7/8/2014	16/6/2003	16/6/2003	1/8/2014	7/7/1985	7/7/1985	1/7/1985	1/8/2014		15/7/1985	11/7/2000	7/8/1985	11/6/1981	11/7/2000	29/8/2003	29/7/1984	6/7/1985
Conditions ecologiques	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc	RuisPara	-	-	-	BordRuis	BordRuis	-	BordRuis	BordRuis	MinSec	Ruis	MinSec	-	-	-	-	-	-	-	MinSec	MinSec	MinSec	-	-	MinSec	MinSec	-	-	MinSec	-	-	-	-	-	-	-	-	-
altitude (m)	1010	1180	1100	1130	970	1340	1320	1290	1010	970	1430	1340	1225	1285	1300	1285	1405	1405	1245	-	1220	1310	1290	1155	1285	1145	1295	1330	1255	1112,5	1180	1110	1210	1000	1350	1220	1200	1135	1297,5	1360	1270	1280	1220	1280	1220	1220	1335	1310	1320	950	1300	1300	930	1460	1270	1340
Exposition	O	S	NO	NO	O	NO	NNO	N	O	SE	N	N	N	N	NNO	N	N	N	-	-	NNE	ESE	S	-	NNE	NE	NNO	N	NNE	-	O	N	N	NNE	NO	NO	ENE	E	NNO	N	NO	SSE	NE	SE	S	E	N	O	E	NNO	O	O	N	S	NO	O
Galium saxatile L.						+	+						+									+										1			1		+			r		r	r	1	1						1				1	
Luzula nivea (L.) DC.																																																			1			+		
Dryopteris filix-mas (L.) Schott	+									+																												r								+										
Maianthemum bifolium (L.) F.W.Schmidt																						+			1										1		1					+				1		2				2		2		+
Stellaria holostea L.																												+																										+		
Lactuca muralis (L.) Gaertn.										+			r																																											
Hieracium murorum gr.				r									+																														r													
Gentiana lutea L.																		+																														+				+			1	
Galeopsis tetrahit L.												+																													r	r							+						+	
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn										4																					+							+					+													
Viola riviniana Rchb.																		+										+																												
Sambucus racemosa L.			r	r	+							+																r					1								r															
Hieracium exotericum Jord. ex Boreau																																													2						1					
Rubus gr. fruticosus																																									1	+														
Digitalis purpurea L.	+		r																																										+						1				1	
Ceratocapnos claviculata (L.) Lidén	2																																																						+	
Plagiothecium sp.		1																															1																							
Plagiochila asplenioides (L. emend. Taylor) Dumort.												1																																												+
Lophozia incisa (Schrad.) Dumort.				+										1																																										
Eurhynchium angustirete (Broth.) T.J.Kop.	+											+																																												
Lophocolea bidentata (L.) Dumort.				1																														+																						
Dicranodontium denudatum (Brid.) E.Britton				2								+																																												
Luzula pilosa (L.) Willd.																																				1					+				1											
Adenostyles alliariae (Gouan) A.Kern.												+								+																																				
Gymnocarpium dryopteris (L.) Newman											+																	1											r							1										
Luzula sylvatica (Huds.) Gaudin													+					r									r	+		+									r			r					r				+					
Rhizomnium punctatum (Hedw.) T.J.Kop.		+																										2					2																							
Lepidozia reptans (L.) Dumort.		1												1									+											+																						
Autres espèces																																																								
Vaccinium uliginosum L.																2																																								
Sphagnum squarrosum Crome																								+																																
Sphagnum sp.																				2																																				
Sphagnum flexuosum Dozy & Molk.																										1																														
Sphagnum capillifolium (Ehrh.) Hedw.																								1																																
Silene dioica (L.) Clairv.																																																			+					
Scapania nemorea (L.) Grolle	+																																																							
Ranunculus aconitifolius L.																			r																																					
Quercus petraea Liebl.	r																																																							
Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco (subspontané)																														r																										
Prunus domestica L.						+																																																		
Populus tremula L.										1																																														
Pogonatum aloides (Hedw.) P.Beauv.																																	+																							
Plagiothecium nemorale (Mitt.) A.Jaeger																																					+																			
Plagiothecium curvifolium Schlieph. ex Limpr.																																												+												
Persicaria bistorta (L.) Samp.																			r																																					
Pellia epiphylla (L.) Corda																			1																																					
Paraleucobryum longifolium (Hedw.) Loeske				+																																																				
Neottia ovata (L.) Bluff & Fingerh.																		+																																						
Mnium hornum Hedw.																																																		+						
Marsupella emarginata (Ehrh.) Dumort.				+																																																				
Lycopodium clavatum L.																																													+											
Lonicera alpigena L.														+																																										
Listera cordata (L.) R.Br.																				1																																				
Lamium galeobdolon (L.) L.																												r																												
Juniperus communis L.							+																																																	
Isothecium alopecuroides (Lam. ex Dubois) Isov.	+																																																							
Impatiens noli-tangere L.																																																							1	
Hypericum pulchrum L.										+																																														
Holcus mollis L.																																													2											
Grimmia hartmanii Schimp.																+																																								
Doronicum austriacum Jacq.																											+																													
Diplophyllum albicans (L.) Dumort.														1																																										
Dactylorhiza maculata (L.) Soó																				+																																				
Cytisus scoparius (L.) Link																																															r									

Code relevé	514719	514703	514702	514701	514731	515421	515426	515417	514720	514732	515455	515452	513431	514704
Groupement	SapBloc	SapBloc	SapBloc	SapBloc	SapBloc	SapBloc	SapBloc	SapBloc	SapBloc	SapBloc	SapBlocQuinque	SapBlocQuinque	SapBlocQuinque	SapBlocQuinque
Auteur	BR	BR	BR	BR	AHP	BR	BR	BR	BR	AHP	BR/JC/AHP	BR/JC/AHP	BR	BR
date	18/8/2014	8/8/2014	8/8/2014	8/8/2014	25/8/2014	22/7/2014	22/7/2014	22/7/2014	18/8/2014	25/8/2014	29/7/2014	29/7/2014	18/7/2014	8/8/2014
Conditions ecologiques	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc
altitude (m)	1010	1180	1100	1130	970	1340	1320	1290	1010	970	1430	1340	1225	1285
Exposition	O	S	NO	NO	O	NO	NNO	N	O	SE	N	N	N	N
Convallaria majalis L.														
Conopodium majus (Gouan) Loret														
Chiloscyphus cuspidatus														
Calypogeia muelleriana (Schiffn.) Müll.Frib.														
Brachypodium rupestre (Host) Roem. & Schult.										+				
Blepharostoma trichophyllum (L.) Dumort.														
Bazzania sp.											+			
Anemone nemorosa L.														
Ajuga reptans L.														

Code relevé	514739	513445	513443	513440	514688	CMC100	CMC08	CMC07	26803	263178	CMC10	199528	514694	514674
Groupement	SapBlocQuinque	SapBlocQuinque	SapBlocQuinque	SapBlocQuinque	LycopAbiet	LycopAbiet	LycopAbiet	LycopAbiet	LycopAbiet	LycopAbiet	LycopAbiet	LycopAbiet	LycopAbiet	LycopAbiet
Auteur	PMLH/BR	BR	BR	BR	BR				GT	AP/GT		GT	BR	BR
date	2/5/2014	18/7/2014	18/7/2014	18/7/2014	7/8/2014				1/8/1986	/1996		21/11/1995	7/8/2014	1/8/2014
Conditions ecologiques	Bloc	Bloc	Bloc	Bloc	RuisPara	-	-	-	BordRuis	BordRuis	-	BordRuis	BordRuis	MinSec
altitude (m)	1300	1285	1405	1405	1245	-	1220	1310	1290	1155	1285	1145	1295	1330
Exposition	NNO	N	N	N	-	-	NNE	ESE	S	-	NNE	NE	NNO	N
Convallaria majalis L.											2			
Conopodium majus (Gouan) Loret														
Chiloscyphus cuspidatus							+							
Calypogeia muelleriana (Schiffn.) Müll.Frib.														
Brachypodium rupestre (Host) Roem. & Schult.														
Blepharostoma trichophyllum (L.) Dumort.														
Bazzania sp.														
Anemone nemorosa L.											+			
Ajuga reptans L.														

Code relevé	514689	515468	47848	CMC05	47859	47856	47869	47873	47880	515439	514691	514690	259080	259083
Groupement	LycopAbiet	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop
Auteur	BR	BR/AHP	GT		GT	GT	GT	GT	GT	BR/AHP	BR	BR	SL	SL
date	7/8/2014	30/7/2014	28/7/1981		15/7/1983	15/7/1983	6/7/1985	7/8/1985	15/7/1985	23/7/2014	7/8/2014	7/8/2014	16/6/2003	16/6/2003
Conditions ecologiques	Ruis	MinSec	-	-	-	-	-	-	-	MinSec	MinSec	MinSec	-	-
altitude (m)	1255	1112,5	1180	1110	1210	1000	1350	1220	1200	1135	1297,5	1360	1270	1280
Exposition	NNE	-	O	N	N	NNE	NO	NO	ENE	E	NNO	N	NO	SSE
Convallaria majalis L.														
Conopodium majus (Gouan) Loret														
Chiloscyphus cuspidatus														
Calypogeia muelleriana (Schiffn.) Müll.Frib.						+								
Brachypodium rupestre (Host) Roem. & Schult.														
Blepharostoma trichophyllum (L.) Dumort.						+								
Bazzania sp.														
Anemone nemorosa L.														
Ajuga reptans L.														

Code relevé	514677	26793	26795	47883	514675	CMC02	47882	49886	47871	47844	49887	260726	47864	47868
Groupement	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop
Auteur	BR	GT	GT	GT	BR		GT	VH	GT	GT	VH	GC	GT	GT
date	1/8/2014	7/7/1985	7/7/1985	1/7/1985	1/8/2014		15/7/1985	11/7/2000	7/8/1985	11/6/1981	11/7/2000	29/8/2003	29/7/1984	6/7/1985
Conditions ecologiques	MinSec	MinSec	-	-	MinSec	-	-	-	-	-	-	-	-	-
altitude (m)	1220	1280	1220	1220	1335	1310	1320	950	1300	1300	930	1460	1270	1340
Exposition	NE	SE	S	E	N	O	E	NNO	O	O	N	S	NO	O
Convallaria majalis L.														
Conopodium majus (Gouan) Loret													1	
Chiloscyphus cuspidatus														
Calypogeia muelleriana (Schiffn.) Müll.Frib.														
Brachypodium rupestre (Host) Roem. & Schult.														
Blepharostoma trichophyllum (L.) Dumort.														
Bazzania sp.														
Anemone nemorosa L.														
Ajuga reptans L.												+		

Association végétale	
Nom abrégé	**Nom complet de l'association [rattachement directive "Habitats précisée entre crochets]**
BetAbiet	***Betulo pubescentis-Abietetum albae*** Lemée *ex* Thébaud 2008 [9410]
BlechnoMyoso	***Blechno spicantis-Abietetum albae*** Billy *ex* Thébaud, Roux, Bernard & Delcoigne 2014 ***myosotidetosum martinii*** Le
BlechnoT	***Blechno spicantis-Abietetum albae*** Billy *ex* Thébaud, Roux, Bernard & Delcoigne 2014 ***typicum*** [Hors directive]
CarAbietDryop	***Carici piluliferae-Abietetum albae*** Renaux, Le Hénaff, Choisnet & Seytre in Renaux, Le Hénaff et Choisnet 2015
CarAbietT	***Carici piluliferae-Abietetum albae*** Renaux, Le Hénaff, Choisnet & Seytre in Renaux, Le Hénaff et Choisnet 2015 ***typicum***
SapBloc	Groupement à *Abies alba* et *Pleurozium schreberi* sur blocs [9410]
Lycopodio	***Lycopodio annotini-Abietetum albae*** Thébaud 2008 [9410]
SapBlocQuinque	***Sphagno quinquefarii-Abietetum*** Chipon et al. *ex* Ritz, Cartier, Vernier & Boeuf 2014 [9410]

Conditions ecologiques	
Nom abrégé	**Nom complet**
Bloc	Chaos de blocs, éboulis plus ou moins grossier mais stabilisé
BordRuis	Vallon au dessus d'un ruisseau mais hors de l'influence de la nape (sol sec)
Ruis	Bord de ruisseau
RuisPara	Bord de ruisseau, substrat paratourbeux
HumiSL	Station humide non précisée
MinSec	Sol minéral drainé (station non humide)
Tourbe	Substrat tourbeux
TourbeSL	Substrat tourbeux à paratourbeux

Auteur

Nom	**Nom complet**
FB	BILLY F.
JMB	BOISSIER J.M.
JC	CELLE J.
GC	CHOISNET G.
TD	DARNIS Th.
JBD	DUPRAT J.B.
VH	HUGONNOT V.
HL	LASSAGNE H.
PML	LE HENAFF P.M.
MM	MARGUERAY M.
TD	NICOLAS S.
AHP	PARADIS A.H.
AP	PETETIN A.
BP	PONCET B.
SP	POUVARET S
BR	RENAUX B.
LS	SEYTRE L.
GT	THEBAUD G.
SN	NICOLAS S.
Gta	TATET G.

TAB 2.3 Tableau phytosociologique des sapinières hyperacidiphiles et des végétations voisines en Auvergne et sur ses marges. Sapinières-hêtraies acidiphiles (ne relève pas du 9410 mais du 9120 si présence de hêtre)

Code relevé	515468	47848	CMC05	47859	47856	47869	47873	47880	515439	514691	514690	259080	259083	514677	26793	26795	47883	514675	CMC02	47882	49886	47871	47844	49887	260726	47864	47868
Groupement	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop
Code directive habitats									9120									9120		9120	9120	9120		9120	9120	9120	9120
Auteur	BR/AHP	GT		GT	GT	GT	GT	GT	BR/AHP	BR	BR	SL	SL	BR	GT	GT	GT	BR		GT	VH	GT	GT	VH	GC	GT	GT
date	30/7/2014	28/7/1981		15/7/1983	15/7/1983	6/7/1985	7/8/1985	15/7/1985	23/7/2014	7/8/2014	7/8/2014	16/6/2003	16/6/2003	1/8/2014	7/7/1985	7/7/1985	1/7/1985	1/8/2014		15/7/1985	11/7/2000	7/8/1985	11/6/1981	11/7/2000	29/8/2003	29/7/1984	6/7/1985
Conditions ecologiques	MinSec	-	-	-	-	-	-	-	MinSec	MinSec	MinSec	-	-	MinSec	MinSec	-	-	MinSec	-	-	-	-	-	-	-	-	-
altitude (m)	1112,5	1180	1110	1210	1000	1350	1220	1200	1135	1297,5	1360	1270	1280	1220	1280	1220	1220	1335	1310	1320	950	1300	1300	930	1460	1270	1340
Exposition	-	O	N	N	NNE	NO	NO	ENE	E	NNO	N	NO	SSE	NE	SE	S	E	N	O	E	NNO	O	O	N	S	NO	O
Strate arborée et arbustive haute																											
Abies alba Mill.	5	4	4	+	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	2	2	2	4	3			2	4
Sorbus aucuparia L.	+	+	+	4		2			+	+	+		+	+	+		2	+	2			2	2				1
Fagus sylvatica L.	r	+		1		1		1	2				1	r		+	+	3	+	4	5	3	+	5	5	4	3
Sorbus aria (L.) Crantz	r		+					+	r	r						+	+	r	+	+			+		r	1	+
Picea abies (L.) H.Karst. (subspontané)	r	+						+	+	r				r							1		+				3
Ilex aquifolium L.	1								r			+	+						+								
Pinus sylvestris L.									r																		
Betula pendula Roth																											
Quercus petraea Liebl.																											
Strates arbustive basse, herbacée et muscinale																											
Vaccinium myrtillus L.	4	2	2	2	2	3	2	3	1	4	5	4	2	4	3	3	3	3	2	1	+	2	1		2	2	4
Dryopteris carthusiana (Vill.) H.P.Fuchs	r	1	1			+	2		+		r	1	+	r			1			2		+	1	1			+
Polytrichastrum formosum (Hedw.) G.L.Sm.	1	1		1	1		2	2	1	2	+	+	+	1	2	2	2	2			+	2				1	
Dryopteris dilatata (Hoffm.) A.Gray			2	2	2	3	2	3		2	1	2	1		2	2	2	+	1		2	2		2		1	3
Rhytidiadelphus loreus (Hedw.) Warnst.	3	1		1	3		2		2	3	5			2	1	3	3					1				1	+
Hylocomium splendens (Hedw.) Schimp.	3		+		2		+	1	3	2	2			4	+	2	2	4								2	
Rubus section Rubus sous-section Glandulosi P.J.Müll.			2		2	1	2			r					1	2	1										
Plagiochila porelloides (Torrey ex Nees) Lindenb.				+																				+			
Luzula pilosa (L.) Willd.							1					+				1											
Rhytidiadelphus triquetrus (Hedw.) Warnst.	1									+				+													
Plagiomnium affine (Blandow ex Funck) T.J.Kop.			1																							+	
Gymnocarpium dryopteris (L.) Newman										r							1										
Pleurozium schreberi (Willd. ex Brid.) Mitt.			+						1									2									
Hypnum cupressiforme Hedw.			+		+				+												+			+			
Polypodium vulgare L.																					+			+			
Epilobium angustifolium L.		1																		1							
Lonicera nigra L.						+				r													+				+
Calamagrostis arundinacea (L.) Roth																											
Valeriana tripteris L.																											
Avenella flexuosa (L.) Drejer	+	2	2		2	2	4	4	1	+		2	2	1	+	3	2	2	1	2	+	2		+	2	2	+
Dicranum scoparium Hedw.	1	3	2	2	4	2	2	2	+	2	1	3	3	2	3	2	2	1			+	2		+		1	2
Polygonatum verticillatum (L.) All.				1		1	+				r	+			1				2	2		1	1		r	1	1
Solidago virgaurea L.			1				1					r										1				1	
Calluna vulgaris (L.) Hull			1																								
Galium saxatile L.			1			1		+			r		r	r	1	1						1				1	
Melampyrum pratense L.	+		1		2		2					+	r	1	1	1		+									
Luzula nivea (L.) DC.																						1			+		
Maianthemum bifolium (L.) F.W.Schmidt						1		1					+				1		2				2		2		+
Carex pilulifera							1					r		r		1		r							+		
Rubus sp.	+	1	2	1					+										+								
Oxalis acetosella L.	+			1	+			1				2	1			1		r	1			1	1				1
Athyrium filix-femina (L.) Roth				1		4			r	+	r			r			+			+	1	1			+	2	+
Blechnum spicant (L.) Roth		+			+				r	r						1		r	1						+		
Senecio ovatus (P.Gaertn., B.Mey. & Scherb.) Willd.																											
Rubus idaeus L.		1	1		+	2		1				1	+		1	1		r	+	1		4	1			1	+
Luzula sylvatica (Huds.) Gaudin	+									r			r					r				+					
Prenanthes purpurea L.				+	1	2	1	1		r		r	r	r	1		+	+	1	1		2	1		r	1	
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn		+							+					+													
Lactuca muralis (L.) Gaertn.																											
Hieracium murorum gr.														r													
Hieracium gr. murorum																											
Goodyera repens (L.) R.Br.																											
Galium rotundifolium L.																											
Teucrium scorodonia L.																											
Veronica officinalis L.																											
Rubus sect. Rubus																											
Thuidium tamariscinum (Hedw.) Schimp.																											
Corylus avellana L.																											
Sambucus racemosa L.				1								r															
Stellaria holostea L.																									+		
Anemone nemorosa L.																											
Dryopteris filix-mas (L.) Schott									r								+										
Gentiana lutea L.																			+				+			1	
Galeopsis tetrahit L.												r	r							+						+	
Lathyrus linifolius var. montanus (Bernh.) Bässler																											
Poa nemoralis L.																											
Scleropodium purum (Hedw.) Limpr.																											
Poa chaixii Vill.																											
Monotropa hypopitys L.																											
Fragaria vesca L.																											
Epilobium montanum L.																											
Linaria repens (L.) Mill.																											
Conopodium majus (Gouan) Loret																										1	
Cytisus scoparius (L.) Link																		r									
Hieracium exotericum Jord. ex Boreau																2						1					
Digitalis purpurea L.																+						1				1	
Rubus gr. fruticosus												1	+														
Autres espèces																											
Phegopteris connectilis (Michx.) Watt																			+								
Campanula rotundifolia L.																											

Code relevé	514716	514696	513415	476118	514665	514664	477138	476097	477182	479561	477154	260845	416970	417257	202433	416922	260732	417251	479557	417319	416973	417042	417339	417046	417052	416953	416952	417252	417348	47887	355904	417155	417148	417195	417161	417253	417244	355902	417234	417242	417134	417142	417378	417144	260705
Groupement	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT
Code directive habitats	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120		9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120
Auteur	BR	BR	AHP	BR	AHP	BR/AHP	BR	BR	BR	BR	BR	GC	JMB	JMB	JBD/Gta	JMB	GC	JMB	BR	JMB	JMB	JMB	JMB	JMB	JMB	JMB	JMB	JMB	JMB	GT	SN	JMB	JMB	JMB	JMB	JMB	JMB	SN	JMB	JMB	JMB	JMB	JMB	JMB	GC
date	18/8/2014	7/8/2014	4/7/2014	21/6/2012	25/7/2014	23/7/2014	3/7/2012	20/6/2012	9/7/2012	9/8/2012	5/7/2012	29/9/2003	/2006	/2006	3/8/1999	/2006	29/8/2003	/2006	9/8/2012	/2006	/2006	/2006	/2006	/2006	/2006	/2006	/2006	/2006	/2006	7/8/1985	9/10/2006	/2006	/2006	/2006	/2006	/2006	/2006	28/9/2006	/2006	/2006	/2006	/2006	/2006	/2006	28/8/2003
Conditions ecologiques	MinSec	MinSec	MinSec	-	MinSec	MinSec	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
altitude (m)	1040	1035	875	1021	890	975	1028	870	1017	1023	1031	960	850	1090	1115	950	1350	1105	-	1425	1055	1050	1455	870	945	1175	1200	1120	1170	1400	1300	1250	1185	1440	1255	1105	1140	1115	1175	1185	1270	1280	1335	1296	1230
Exposition	SSO	ONO	NNO	NO	O	ONO	-	N	-	E	OSO	E	-	-	O	-	ESE	-	SE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	O	E	-	-	-	-	-	-	E	-	-	-	-	-	-	E
Strate arborée et arbustive haute																																													
Abies alba Mill.	5	5	5	3	5	5	5	4	5		3		+	2		+		+			+			2		+	3	4	4	2		3		5	5	4	4	+	4	4	4	5	2	3	2
Sorbus aucuparia L.	r		+		1												r								+	+			2		1			2	+		+			1		+			
Fagus sylvatica L.	2	r	2	3	2	2	2	2	2	5	4	5	4	4	3	+	5	5	2	5	4	5	4	5	4	5		2	2	5	5	4	5	2	2	3	3	5	2	+	2	3	5	4	4
Sorbus aria (L.) Crantz								+									r		+		+				2	+		+	+	+		+					+	+	+	+					
Picea abies (L.) H.Karst. (subspontané)	+																						3																	+		2			
Ilex aquifolium L.															4		r							+							+														
Pinus sylvestris L.				3					+	+	4														+			2	+																
Betula pendula Roth	r																														1							+	+						
Quercus petraea Liebl.																						2			+			+											+						
Strates arbustive basse, herbacée et muscinale																																													
Vaccinium myrtillus L.	3	3	+	2		1	1		+	+	+	1	+	2	2		3	2		2	2		+		5			2	3	2	2	3	+	5	1	4	3	2	2	3	2	2	3	2	+
Dryopteris carthusiana (Vill.) H.P.Fuchs			+			+																																							
Polytrichastrum formosum (Hedw.) G.L.Sm.	+	1		1	1	1	+	+		2									1											2															
Dryopteris dilatata (Hoffm.) A.Gray																																			+						+				
Rhytidiadelphus loreus (Hedw.) Warnst.	3		1			1																																							
Hylocomium splendens (Hedw.) Schimp.	3	5	2		5	4	4	2	3	2	2																																		
Rubus section Rubus sous-section Glandulosi P.J.Müll.																																													
Plagiochila porelloides (Torrey ex Nees) Lindenb.																																													
Luzula pilosa (L.) Willd.																																													
Rhytidiadelphus triquetrus (Hedw.) Warnst.					2			4		2	+								1																										
Plagiomnium affine (Blandow ex Funck) T.J.Kop.																																													
Gymnocarpium dryopteris (L.) Newman																																													
Pleurozium schreberi (Willd. ex Brid.) Mitt.	2				2																																								
Hypnum cupressiforme Hedw.					1	+													1																										
Polypodium vulgare L.					r			2		+		+	+								+	+			+				+																
Epilobium angustifolium L.																																													
Lonicera nigra L.																							+							+					+						2				
Calamagrostis arundinacea (L.) Roth																															3							2							
Valeriana tripteris L.								2																			1																		
Avenella flexuosa (L.) Drejer	+	1				+	+	+		3	+	1	1	1	3	+	3	3	3	3	2	2	2	+	1	3	2	+	1		+	1		2		+	+	2	2	2	1		2		+
Dicranum scoparium Hedw.	3	1	2	+	1	1	1	+		2	1								1											+															
Polygonatum verticillatum (L.) All.																															+				+						+				
Solidago virgaurea L.																			+								+		+		1			+				1							
Calluna vulgaris (L.) Hull																															+							+							
Galium saxatile L.															1																+														r
Melampyrum pratense L.	+	1			+	+	+				+			1			1															1							+						+
Luzula nivea (L.) DC.								+		1		+				1	1	+	+		+		1		1	1	1			2								+							+
Maianthemum bifolium (L.) F.W.Schmidt																	2						1							1	+		+								1	1		1	
Carex pilulifera	+	+	+			r																																							r
Rubus sp.					+			r																																					
Oxalis acetosella L.			+					+															+				1								+						1				
Athyrium filix-femina (L.) Roth			r																												+														
Blechnum spicant (L.) Roth																															+														
Senecio ovatus (P.Gaertn., B.Mey. & Scherb.) Willd.			+																								3														1				
Rubus idaeus L.			+								r																1			1		+							+	+	1	+			
Luzula sylvatica (Huds.) Gaudin			+												+																							+					+		
Prenanthes purpurea L.		r				+											2	+	+				1					+	1	2	+			+	+			+	+		1	+	1		+
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn	+																																												
Lactuca muralis (L.) Gaertn.			1																+		+																								
Hieracium murorum gr.			+		+							1																																	
Hieracium gr. murorum								1		2	+		+			+	1	1	1	1	+					+	1		+		+														
Goodyera repens (L.) R.Br.		1		r	1		+				1																																		
Galium rotundifolium L.			1		1			+			+																								1				+						
Teucrium scorodonia L.																			1										+		2							+	+						
Veronica officinalis L.			1																								+												+		+				
Rubus sect. Rubus																							+												2					+					
Thuidium tamariscinum (Hedw.) Schimp.			3	1	+																																								
Corylus avellana L.			r	2				+																					2									+							
Sambucus racemosa L.			+																								+		+												+				
Stellaria holostea L.										r							+													1															
Anemone nemorosa L.																+																					+								
Dryopteris filix-mas (L.) Schott				r																			+								+	+						+		+					
Gentiana lutea L.																																+							+						
Galeopsis tetrahit L.					+																									1															
Lathyrus linifolius var. montanus (Bernh.) Bässler								1				1													+																				
Poa nemoralis L.												r									1				+																				
Scleropodium purum (Hedw.) Limpr.		1				2					1																																		
Poa chaixii Vill.												r											1																						
Monotropa hypopitys L.					1	+																																							
Fragaria vesca L.					+			+																																					
Epilobium montanum L.			r		r																																								
Linaria repens (L.) Mill.																														1									+						
Conopodium majus (Gouan) Loret																																							+						
Cytisus scoparius (L.) Link			r																																										
Hieracium exotericum Jord. ex Boreau																																													
Digitalis purpurea L.																															2														
Rubus gr. fruticosus																																													
Autres espèces																																													
Phegopteris connectilis (Michx.) Watt																																													
Campanula rotundifolia L.																									+																				

Code relevé	515468	47848	CMC05	47859	47856	47869	47873	47880	515439	514691	514690	259080	259083	514677	26793	26795	47883	514675	CMC02	47882	49886	47871	47844	49887
Groupement	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop
Code directive habitats									9120									9120		9120	9120	9120		9120
Auteur	BR/AHP	GT		GT	GT	GT	GT	GT	BR/AHP	BR	BR	SL	SL	BR	GT	GT	GT	BR		GT	VH	GT	GT	VH
date	30/7/2014	28/7/1981		15/7/1983	15/7/1983	6/7/1985	7/8/1985	15/7/1985	23/7/2014	7/8/2014	7/8/2014	16/6/2003	16/6/2003	1/8/2014	7/7/1985	7/7/1985	1/7/1985	1/8/2014		15/7/1985	11/7/2000	7/8/1985	11/6/1981	11/7/2000
Conditions ecologiques	MinSec	-	-	-	-	-	-	-	MinSec	MinSec	MinSec	-	-	MinSec	MinSec	-	-	MinSec	-	-	-	-	-	-
altitude (m)	1112,5	1180	1110	1210	1000	1350	1220	1200	1135	1297,5	1360	1270	1280	1220	1280	1220	1220	1335	1310	1320	950	1300	1300	930
Exposition	-	O	N	N	NNE	NO	NO	ENE	E	NNO	N	NO	SSE	NE	SE	S	E	N	O	E	NNO	O	O	N
Rosa pendulina L.																								
Ajuga reptans L.																								
Impatiens noli-tangere L.																								
Betula pubescens Ehrh.																								
Molinia caerulea (L.) Moench											r													
Sphagnum palustre L.				+																				
Eurhynchium striatum (Hedw.) Schimp.																								
Ribes alpinum L.																								
Atrichum undulatum (Hedw.) P.Beauv.																								
Holcus lanatus L.																								
Clinopodium vulgare L.																								
Orthilia secunda (L.) House																								
Polygonatum multiflorum (L.) All.																								
Festuca heterophylla Lam.																								
Silene vulgaris (Moench) Garcke																								
Festuca gr. ovina																								
Allium victorialis L.																								
Festuca ovina L. subsp. guestfalica (Boenn. ex Rchb.) K.Richt.																								
Silene nutans L.																								
Melica uniflora Retz.																								
Cytisus oromediterraneus Rivas Mart. & al.																								
Clinopodium grandiflorum (L.) Kuntze																								
Moehringia muscosa L.																								
Phyteuma spicatum L.																								
Galium odoratum (L.) Scop.																								
Lonicera periclymenum L.																								
Paraleucobryum longifolium (Hedw.) Loeske																								
Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco (subspor	r																							
Blepharostoma trichophyllum (L.) Dumort.					+																			
Plagiothecium curvifolium Schlieph. ex Limpr.															+									
Pogonatum aloides (Hedw.) P.Beauv.				+																				
Lycopodium clavatum L.																+								
Viola riviniana Rchb.																								
Silene dioica (L.) Clairv.																						+		
Ceratocapnos claviculata (L.) Lidén																								
Plagiothecium sp.				1																				
Calypogeia muelleriana (Schiffn.) Müll.Frib.					+																			
Plagiothecium nemorale (Mitt.) A.Jaeger								+																
Holcus mollis L.																2								
Plagiochila asplenioides (L. emend. Taylor) Dumort.																								
Lophocolea bidentata (L.) Dumort.					+																			
Rhizomnium punctatum (Hedw.) T.J.Kop.				2																				
Mnium hornum Hedw.																					+			
Lepidozia reptans (L.) Dumort.					+																			
Plagiothecium undulatum (Hedw.) Schimp.											1													

Code relevé	260726	47864	47868	514716	514696	513415	476118	514665	514664	477138	476097	477182	479561	477154	260845	416970	417257	202433	416922	260732	417251	479557	417319	416973
Groupement	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietDryop	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT
Code directive habitats	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120
Auteur	GC	GT	GT	BR	BR	AHP	BR	AHP	BR/AHP	BR	BR	BR	BR	BR	GC	JMB	JMB	JBD/Gta	JMB	GC	JMB	BR	JMB	JMB
date	29/8/2003	29/7/1984	6/7/1985	18/8/2014	7/8/2014	4/7/2014	21/6/2012	25/7/2014	23/7/2014	3/7/2012	20/6/2012	9/7/2012	9/8/2012	5/7/2012	29/9/2003	/2006	/2006	3/8/1999	/2006	29/8/2003	/2006	9/8/2012	/2006	/2006
Conditions ecologiques	-	-	-	MinSec	MinSec	MinSec	-	MinSec	MinSec	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
altitude (m)	1460	1270	1340	1040	1035	875	1021	890	975	1028	870	1017	1023	1031	960	850	1090	1115	950	1350	1105	-	1425	1055
Exposition	S	NO	O	SSO	ONO	NNO	NO	O	ONO	-	N	-	E	OSO	E	-	-	O	-	ESE	-	SE	-	-
Rosa pendulina L.																								
Ajuga reptans L.	+																							
Impatiens noli-tangere L.		1																						
Betula pubescens Ehrh.								r																
Molinia caerulea (L.) Moench																								
Sphagnum palustre L.																								
Eurhynchium striatum (Hedw.) Schimp.								1																
Ribes alpinum L.																								
Atrichum undulatum (Hedw.) P.Beauv.						1																		
Holcus lanatus L.																								
Clinopodium vulgare L.																								
Orthilia secunda (L.) House								1																
Polygonatum multiflorum (L.) All.																								
Festuca heterophylla Lam.															2									
Silene vulgaris (Moench) Garcke																								
Festuca gr. ovina																								
Allium victorialis L.																								
Festuca ovina L. subsp. guestfalica (Boenn. ex Rchb.) K.Richt.																								2
Silene nutans L.													+											
Melica uniflora Retz.																								
Cytisus oromediterraneus Rivas Mart. & al.																								
Clinopodium grandiflorum (L.) Kuntze																								
Moehringia muscosa L.											r													
Phyteuma spicatum L.													r											
Galium odoratum (L.) Scop.																								
Lonicera periclymenum L.								+																
Paraleucobryum longifolium (Hedw.) Loeske																								
Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco (subspor																								
Blepharostoma trichophyllum (L.) Dumort.																								
Plagiothecium curvifolium Schlieph. ex Limpr.																								
Pogonatum aloides (Hedw.) P.Beauv.																								
Lycopodium clavatum L.																								
Viola riviniana Rchb.							+																	
Silene dioica (L.) Clairv.																								
Ceratocapnos claviculata (L.) Lidén		+																						
Plagiothecium sp.																								
Calypogeia muelleriana (Schiffn.) Müll.Frib.																								
Plagiothecium nemorale (Mitt.) A.Jaeger																								
Holcus mollis L.																								
Plagiochila asplenioides (L. emend. Taylor) Dumort.			+																					
Lophocolea bidentata (L.) Dumort.																								
Rhizomnium punctatum (Hedw.) T.J.Kop.																								
Mnium hornum Hedw.																								
Lepidozia reptans (L.) Dumort.																								
Plagiothecium undulatum (Hedw.) Schimp.																								

Code relevé	417042	417339	417046	417052	416953	416952	417252	417348	47887	355904	417155	417148	417195	417161	417253	417244	355902	417234	417242	417134	417142	417378	417144	260705
Groupement	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT	CarAbietT
Code directive habitats	9120	9120	9120	9120	9120		9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120	9120
Auteur	JMB	JMB	JMB	JMB	JMB	JMB	JMB	JMB	GT	SN	JMB	JMB	JMB	JMB	JMB	JMB	SN	JMB	JMB	JMB	JMB	JMB	JMB	GC
date	/2006	/2006	/2006	/2006	/2006	/2006	/2006	/2006	7/8/1985	9/10/2006	/2006	/2006	/2006	/2006	/2006	/2006	28/9/2006	/2006	/2006	/2006	/2006	/2006	/2006	28/8/2003
Conditions ecologiques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
altitude (m)	1050	1455	870	945	1175	1200	1120	1170	1400	1300	1250	1185	1440	1255	1105	1140	1115	1175	1185	1270	1280	1335	1296	1230
Exposition	-	-	-	-	-	-	-	-	O	E	-	-	-	-	-	-	E	-	-	-	-	-	-	E
Rosa pendulina L.																					+			
Ajuga reptans L.																								
Impatiens noli-tangere L.																								
Betula pubescens Ehrh.																								
Molinia caerulea (L.) Moench																								
Sphagnum palustre L.																								
Eurhynchium striatum (Hedw.) Schimp.																								
Ribes alpinum L.																				+				
Atrichum undulatum (Hedw.) P.Beauv.																								
Holcus lanatus L.									2															
Clinopodium vulgare L.										+														
Orthilia secunda (L.) House																								
Polygonatum multiflorum (L.) All.		+																						
Festuca heterophylla Lam.																								
Silene vulgaris (Moench) Garcke									1															
Festuca gr. ovina	1																							
Allium victorialis L.										+														
Festuca ovina L. subsp. guestfalica (Boenn. ex Rchb.) K.Richt.																								
Silene nutans L.																								
Melica uniflora Retz.														+										
Cytisus oromediterraneus Rivas Mart. & al.	2																							
Clinopodium grandiflorum (L.) Kuntze														1										
Moehringia muscosa L.																								
Phyteuma spicatum L.																								
Galium odoratum (L.) Scop.																				+				
Lonicera periclymenum L.																								
Paraleucobryum longifolium (Hedw.) Loeske									2															
Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco (subspor																								
Blepharostoma trichophyllum (L.) Dumort.																								
Plagiothecium curvifolium Schlieph. ex Limpr.																								
Pogonatum aloides (Hedw.) P.Beauv.																								
Lycopodium clavatum L.																								
Viola riviniana Rchb.																								
Silene dioica (L.) Clairv.																								
Ceratocapnos claviculata (L.) Lidén																								
Plagiothecium sp.																								
Calypogeia muelleriana (Schiffn.) Müll.Frib.																								
Plagiothecium nemorale (Mitt.) A.Jaeger																								
Holcus mollis L.																								
Plagiochila asplenioides (L. emend. Taylor) Dumort.																								
Lophocolea bidentata (L.) Dumort.																								
Rhizomnium punctatum (Hedw.) T.J.Kop.																								
Mnium hornum Hedw.																								
Lepidozia reptans (L.) Dumort.																								
Plagiothecium undulatum (Hedw.) Schimp.																								

Association végétale

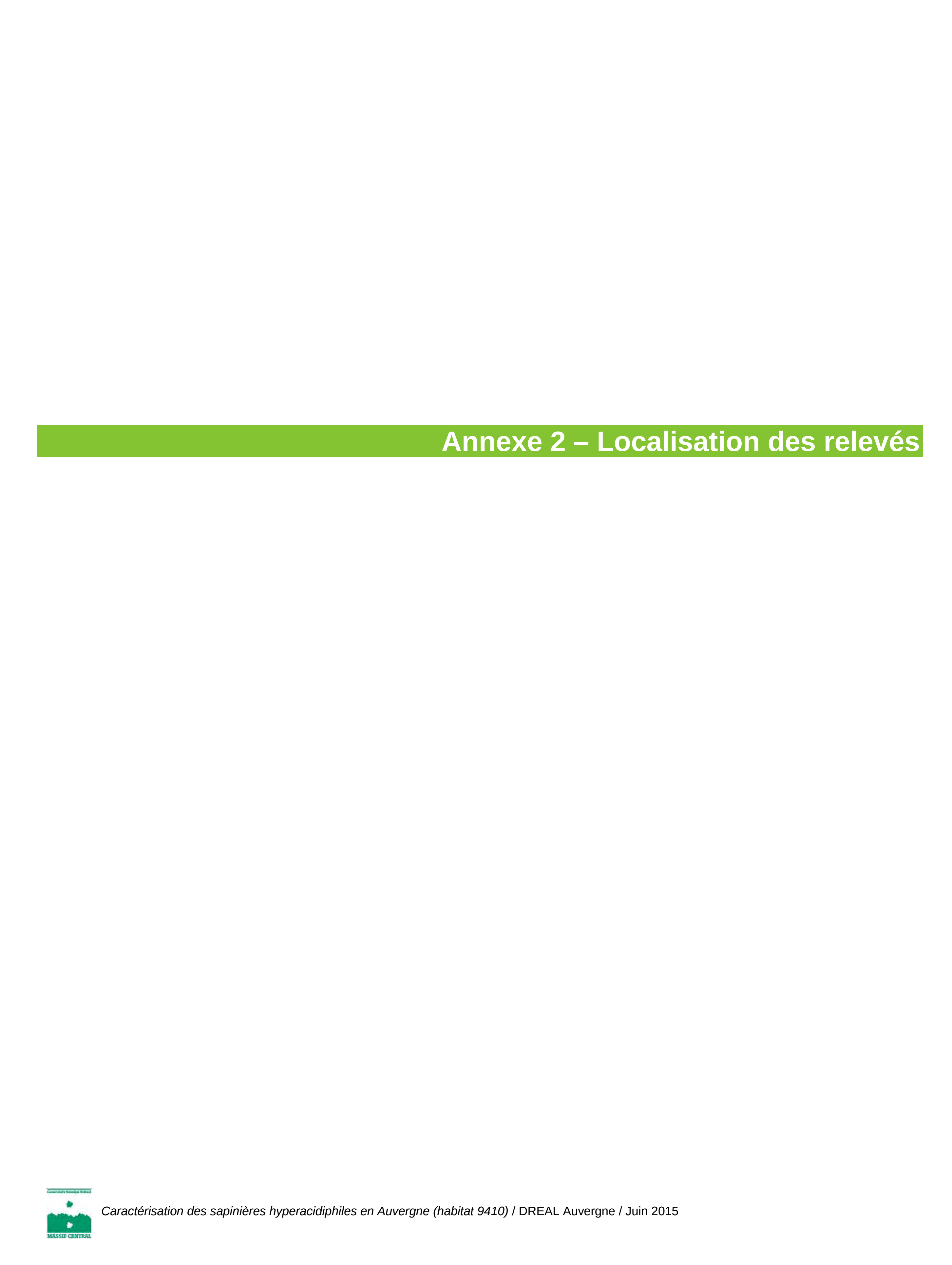
Nom abrégé	Nom complet de l'association [rattachement directive "Habitats précisée entre crochets]
BetAbiet	***Betulo pubescentis-Abietetum albae*** Lemée *ex* Thébaud 2008 [9410]
BlechnoMyoso	***Blechno spicantis-Abietetum albae*** Billy *ex* Thébaud, Roux, Bernard & Delcoigne 2014 ***myosotidetosum martinii*** Le
BlechnoT	***Blechno spicantis-Abietetum albae*** Billy *ex* Thébaud, Roux, Bernard & Delcoigne 2014 ***typicum*** [Hors directive]
CarAbietDryop	***Carici piluliferae-Abietetum albae*** Renaux, Le Hénaff, Choisnet & Seytre in Renaux, Le Hénaff et Choisnet 2015
CarAbietT	***Carici piluliferae-Abietetum albae*** Renaux, Le Hénaff, Choisnet & Seytre in Renaux, Le Hénaff et Choisnet 2015 ***typicum***
SapBloc	Groupement à *Abies alba* et *Pleurozium schreberi* sur blocs [9410]
Lycopodio	***Lycopodio annotini-Abietetum albae*** Thébaud 2008 [9410]
SapBlocQuinque	***Sphagno quinquefarii-Abietetum*** Chipon et al. *ex* Ritz, Cartier, Vernier & Boeuf 2014 [9410]

Conditions ecologiques

Nom abrégé	Nom complet
Bloc	Chaos de blocs, éboulis plus ou moins grossier mais stabilisé
BordRuis	Vallon au dessus d'un ruisseau mais hors de l'influence de la nape (sol sec)
Ruis	Bord de ruisseau
RuisPara	Bord de ruisseau, substrat paratourbeux
HumiSL	Station humide non précisée
MinSec	Sol minéral drainé (station non humide)
Tourbe	Substrat tourbeux
TourbeSL	Substrat tourbeux à paratourbeux

Auteur

Nom	Nom complet
FB	BILLY F.
JMB	BOISSIER J.M.
JC	CELLE J.
GC	CHOISNET G.
TD	DARNIS Th.
JBD	DUPRAT J.B.
VH	HUGONNOT V.
HL	LASSAGNE H.
PML	LE HENAFF P.M.
MM	MARGUERAY M.
TD	NICOLAS S.
AHP	PARADIS A.H.
AP	PETETIN A.
BP	PONCET B.
SP	POUVARET S
BR	RENAUX B.
LS	SEYTRE L.
GT	THEBAUD G.
SN	NICOLAS S.
Gta	TATET G.



Annexe 2 – Localisation des relevés

localisation des relevés situés en Auvergne et sur ses marges



Conservatoire Botanique National
MASSIF CENTRAL

N

Échelle : 1 /25 000

0 250 500 750 1000

Mètres

Fond cartographique :
Scan25 ®© IGN 2008
Sphère écologie contrat IGN-FCBN

Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles d'Auvergne (habitat 9410)

SIG CBN Massif central, Juin 2015

localisation des relevés situés en Auvergne et sur ses marges



N

Échelle : 1 /25 000

0 250 500 750 1000

Mètres

Fond cartographique :
Scan25 ®© IGN 2008
Sphère écologie contrat IGN-FCBN

Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles d'Auvergne (habitat 9410)

SIG CBN Massif central, Juin 2015

localisation des relevés situés en Auvergne et sur ses marges

N

Échelle : 1 /25 000

0 250 500 750 1000

Mètres

Fond cartographique :
Scan25 ®© IGN 2008
Sphère écologie contrat IGN-FCBN



Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles d'Auvergne (habitat 9410)

SIG CBN Massif central, Juin 2015

localisation des relevés situés en Auvergne et sur ses marges

N

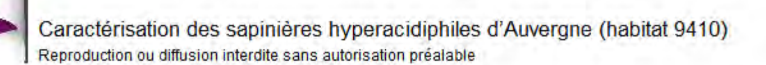
Échelle : 1 /25 000

0 250 500 750 1000

Mètres

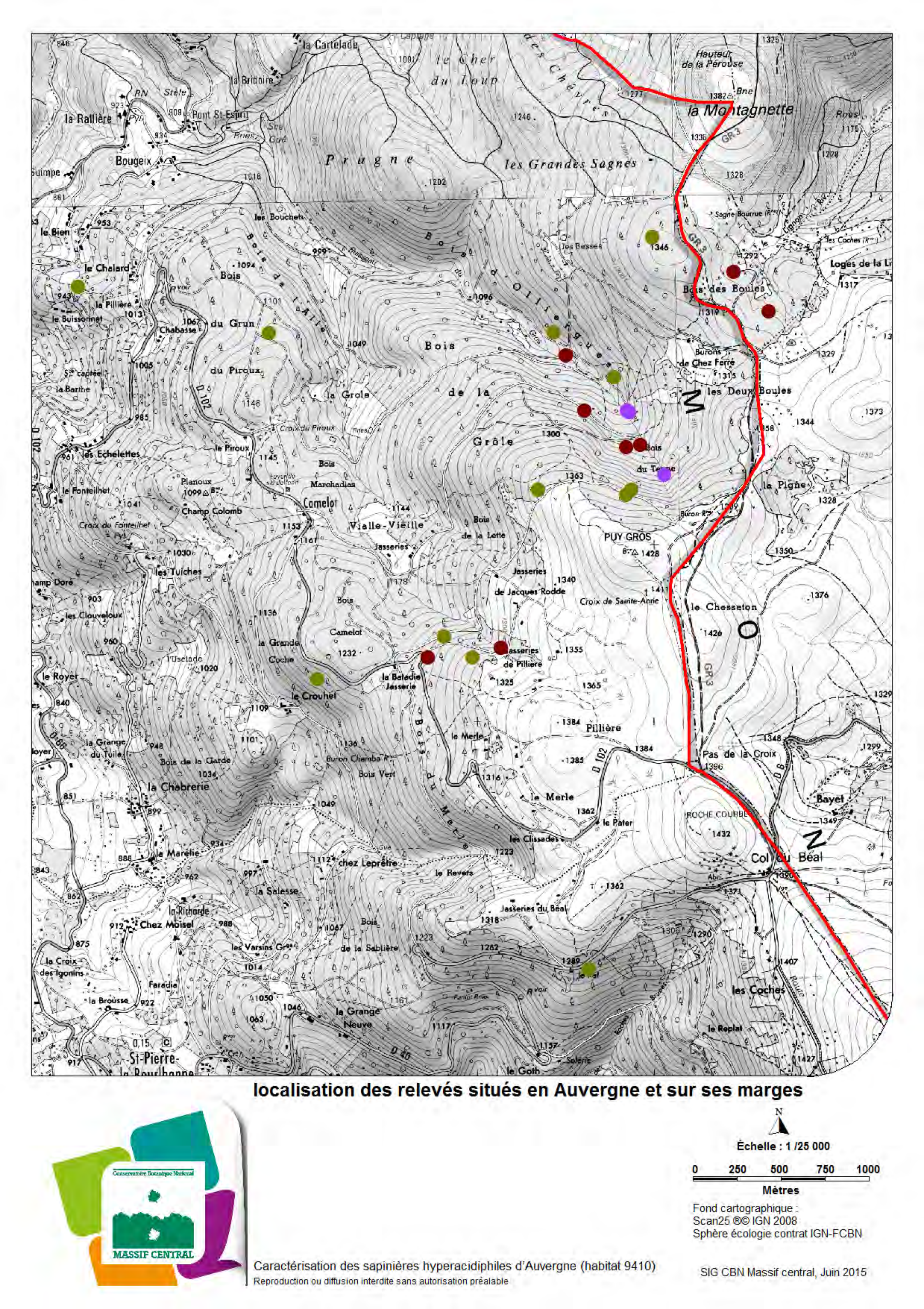
Fond cartographique :
Scan25 ®© IGN 2008
Sphère écologie contrat IGN-FCBN

Conservatoire Botanique National
MASSIF CENTRAL



Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles d'Auvergne (habitat 9410)

SIG CBN Massif central, Juin 2015



localisation des relevés situés en Auvergne et sur ses marges

Échelle : 1 /25 000

0 250 500 750 1000
Mètres

Fond cartographique :
Scan25 ®© IGN 2008
Sphère écologie contrat IGN-FCBN

Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles d'Auvergne (habitat 9410)

SIG CBN Massif central, Juin 2015

localisation des relevés situés en Auvergne et sur ses marges



N

Échelle : 1 /25 000

0 250 500 750 1000

Mètres

Fond cartographique :
Scan25 ®© IGN 2008
Sphère écologie contrat IGN-FCBN

Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles d'Auvergne (habitat 9410)

SIG CBN Massif central, Juin 2015

localisation des relevés situés en Auvergne et sur ses marges

N

Échelle : 1 /25 000

0 250 500 750 1000

Mètres

Fond cartographique :
Scan25 ®© IGN 2008
Sphère écologie contrat IGN-FCBN



Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles d'Auvergne (habitat 9410)

SIG CBN Massif central, Juin 2015

localisation des relevés situés en Auvergne et sur ses marges

Échelle : 1 /25 000

0 250 500 750 1000

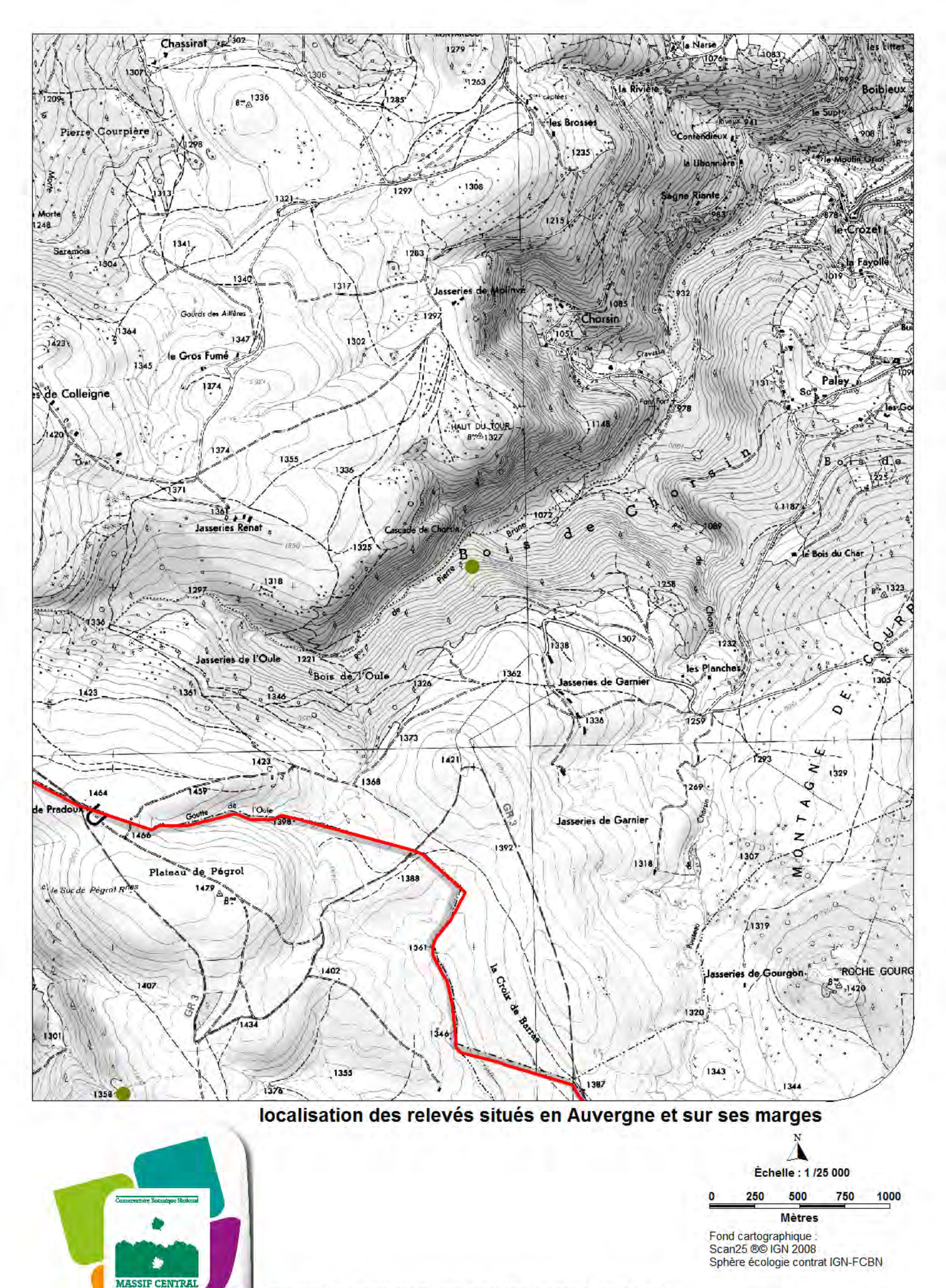
Mètres

Fond cartographique :
Scan25 ®© IGN 2008
Sphère écologie contrat IGN-FCBN

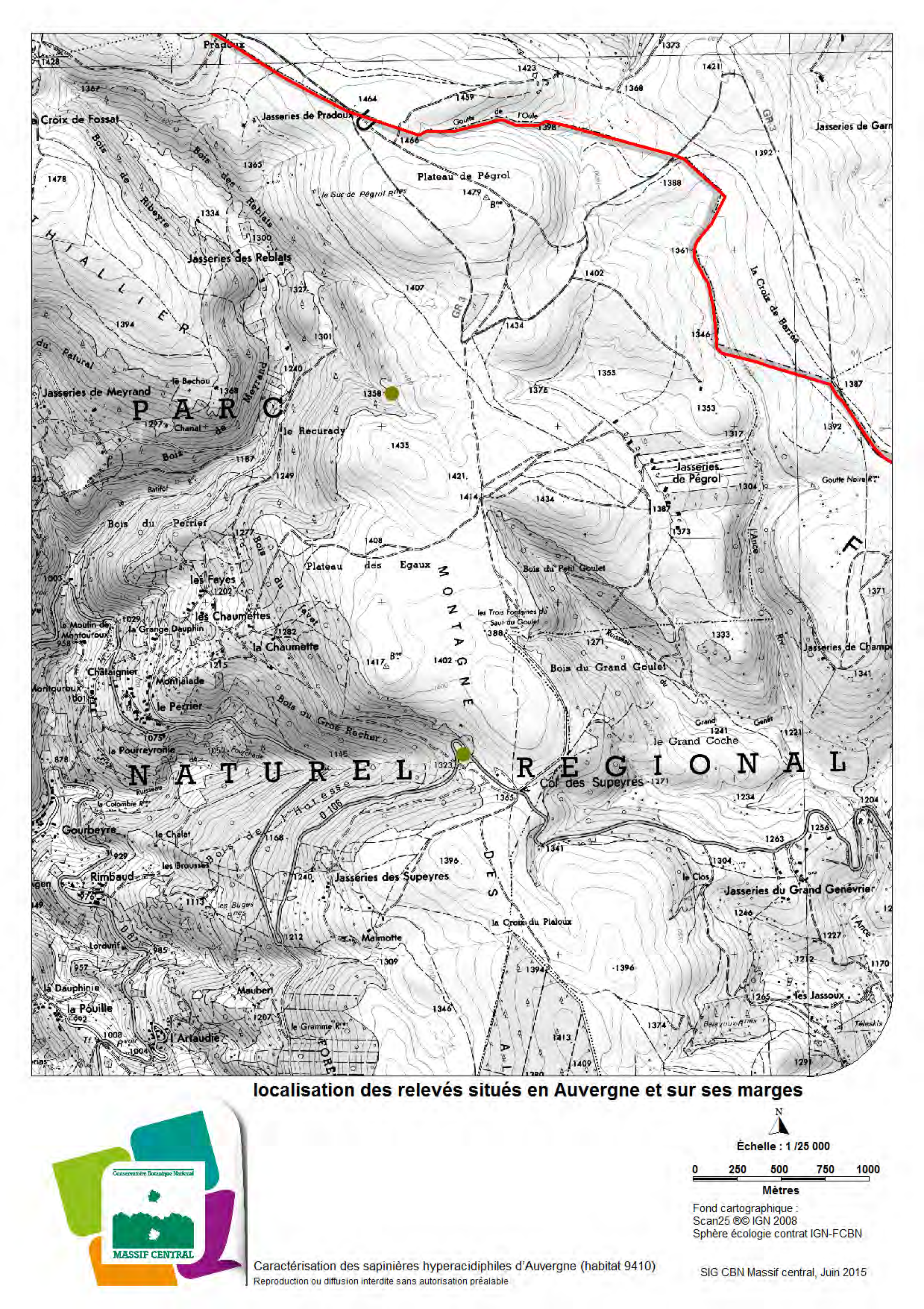


Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles d'Auvergne (habitat 9410)

SIG CBN Massif central, Juin 2015



Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles d'Auvergne (habitat 9410)



localisation des relevés situés en Auvergne et sur ses marges

Conservatoire Botanique National

MASSIF CENTRAL

N

Échelle : 1 /25 000

0 250 500 750 1000

Mètres

Fond cartographique :
Scan25 ®© IGN 2008
Sphère écologie contrat IGN-FCBN

Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles d'Auvergne (habitat 9410)

SIG CBN Massif central, Juin 2015

localisation des relevés situés en Auvergne et sur ses marges

N

Échelle : 1 /25 000

0 250 500 750 1000

Mètres

Fond cartographique :
Scan25 ®© IGN 2008
Sphère écologie contrat IGN-FCBN



Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles d'Auvergne (habitat 9410)

SIG CBN Massif central, Juin 2015

localisation des relevés situés en Auvergne et sur ses marges

N

Échelle : 1 /25 000

0 250 500 750 1000

Mètres

Fond cartographique :
Scan25 ®© IGN 2008
Sphère écologie contrat IGN-FCBN



Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles d'Auvergne (habitat 9410)

SIG CBN Massif central, Juin 2015

localisation des relevés situés en Auvergne et sur ses marges

N

Échelle : 1 /25 000

0 250 500 750 1000

Mètres

Fond cartographique :
Scan25 ®© IGN 2008
Sphère écologie contrat IGN-FCBN



Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles d'Auvergne (habitat 9410)

SIG CBN Massif central, Juin 2015

localisation des relevés situés en Auvergne et sur ses marges



N

Échelle : 1 /25 000

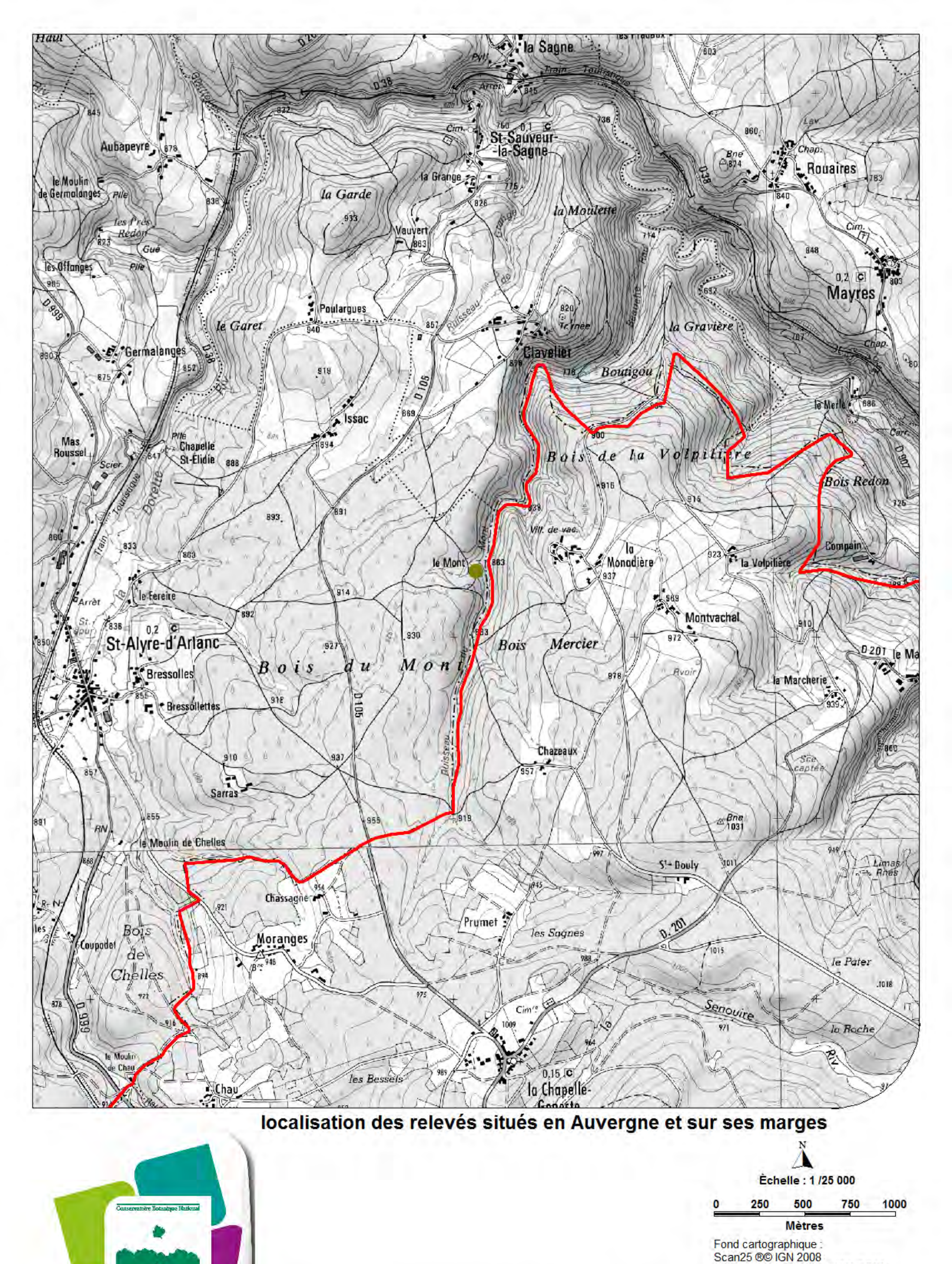
0 250 500 750 1000

Mètres

Fond cartographique :
Scan25 ®© IGN 2008
Sphère écologie contrat IGN-FCBN

Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles d'Auvergne (habitat 9410)

SIG CBN Massif central, Juin 2015



Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles d'Auvergne (habitat 9410)

SIG CBN Massif central, Juin 2015

localisation des relevés situés en Auvergne et sur ses marges



N

Échelle : 1 /25 000

0 250 500 750 1000

Mètres

Fond cartographique :
Scan25 ®© IGN 2008
Sphère écologie contrat IGN-FCBN

Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles d'Auvergne (habitat 9410)

SIG CBN Massif central, Juin 2015

localisation des relevés situés en Auvergne et sur ses marges

N

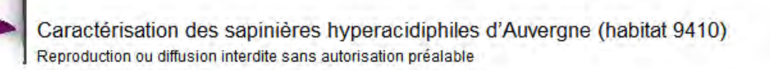
Échelle : 1 /25 000

0 250 500 750 1000

Mètres

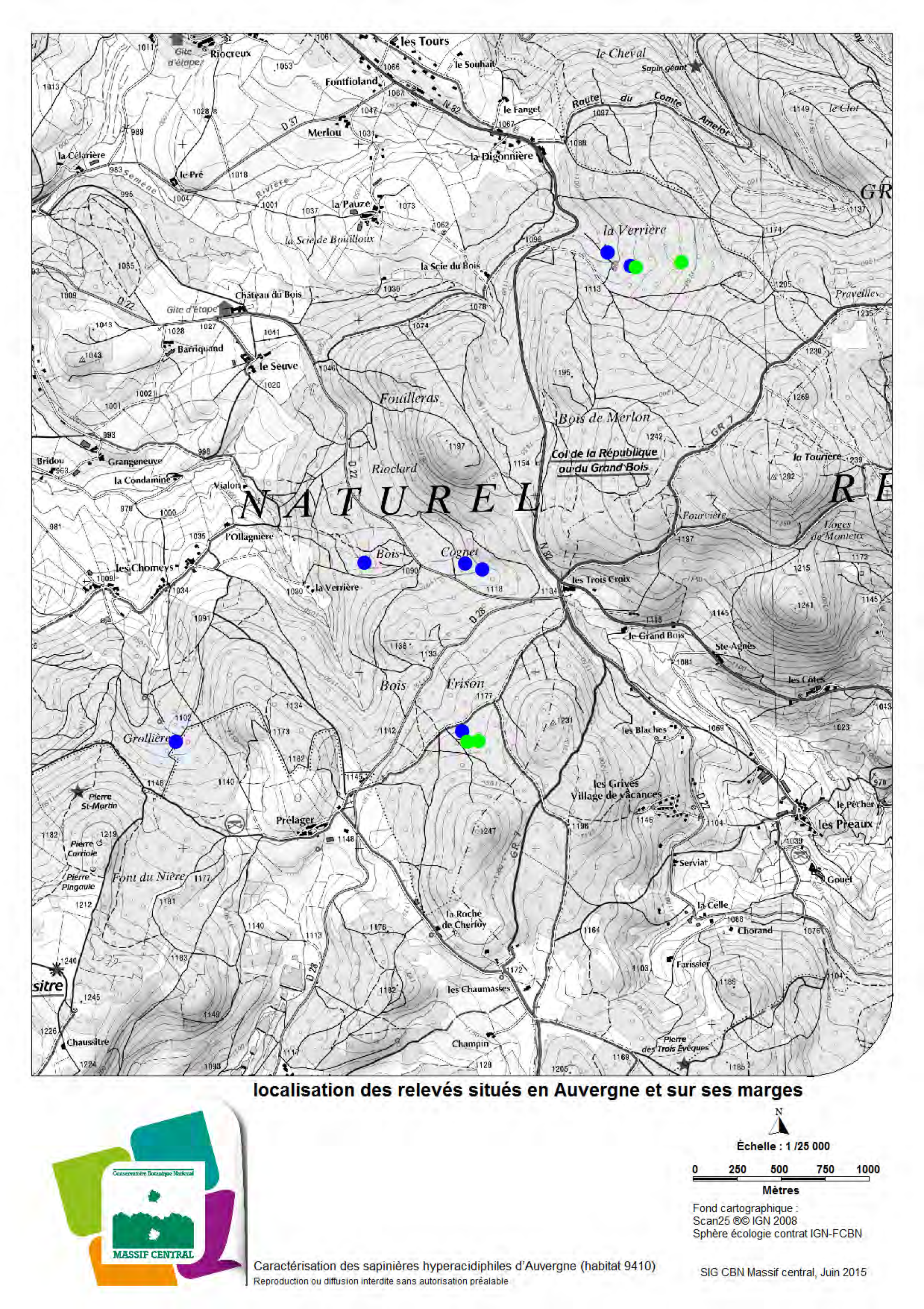
Fond cartographique :
Scan25 ®© IGN 2008
Sphère écologie contrat IGN-FCBN

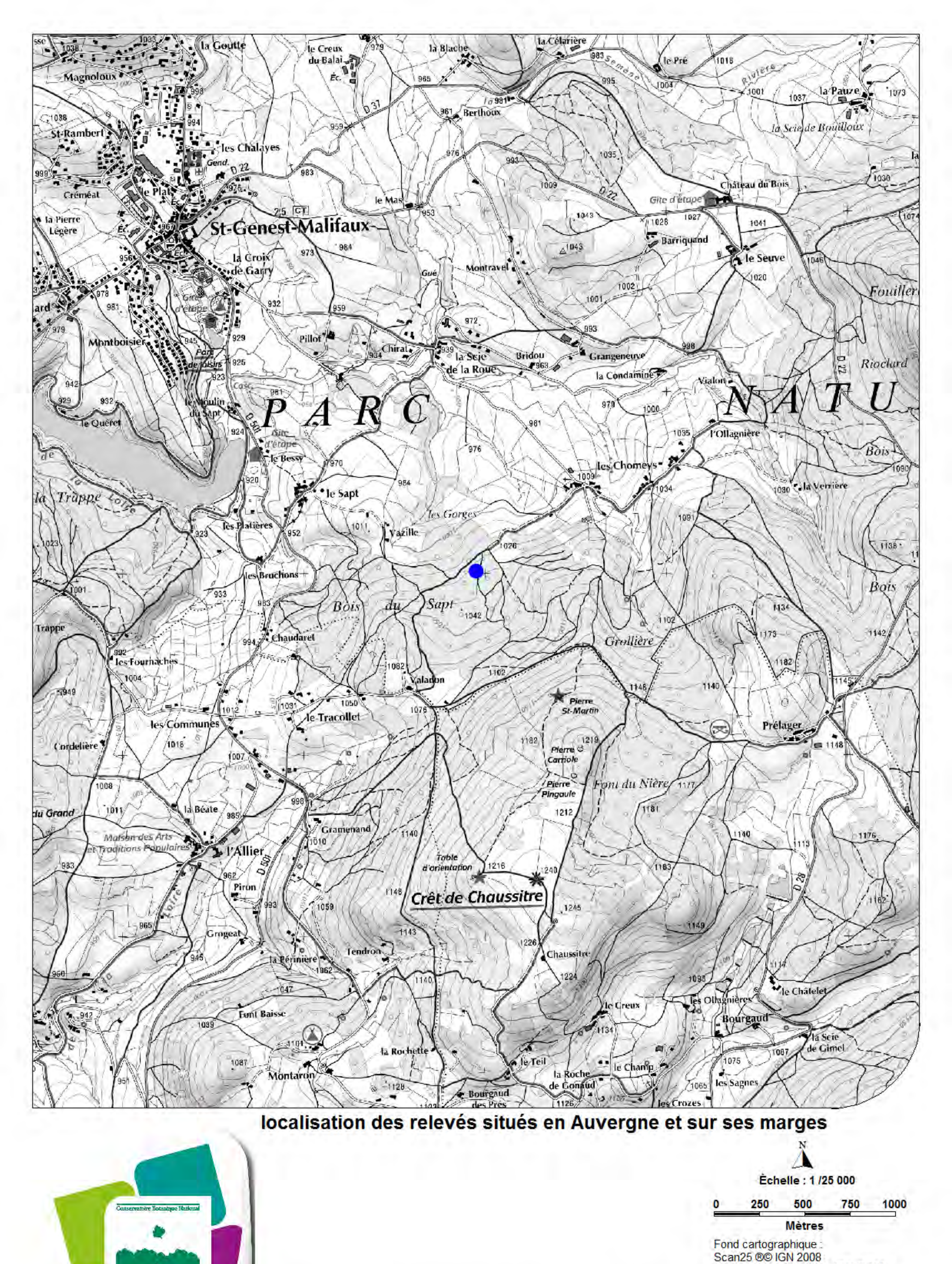
Conservatoire Botanique National MASSIF CENTRAL



Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles d'Auvergne (habitat 9410)

SIG CBN Massif central, Juin 2015


les Tours
Riocreux
Gîte d'étape
le Souhait
le Cheval
Sapin géant
Fontfioland
Merlou
le Fanget
Route du Comte Amelot
la Digonnière
le Clot
la Célarière
le Pré
Semène
Rivière
la Pauze
la Scie de Bouilloux
la Verrière
la Scie du Bois
Château du Bois
Praveilles
Gîte d'Etape
Barriquand
le Seuve
Fouilleras
Bois de Merlon
GR 7
Col de la République ou du Grand Bois
la Tourière
Bridou
Grangeneuve
la Condamine
Vialon
Rioclard
NATUREL
Fourvière
Loges de Monteix
l'Ollagnière
les Chomeys
Bois
Cognet
la Verrière
les Trois Croix
le Grand Bois
Ste-Agnès
Bois
Frison
les Côtes
les Blaches
Grollière
Pierre St-Martin
Prélager
les Grives
Village de vacances
le Pêcher
les Préaux
Pierre Carriole
Pierre Pingaule
Font du Nière
Serviat
Gouet
la Celle
Chorand
la Roche de Cherloy
Farissier
les Chaumasses
Chaussitre
Champin
Pierre des Trois Évêques
N 82
D 37
D 22
D 28
N 82
localisation des relevés situés en Auvergne et sur ses marges
N
Échelle : 1 /25 000
0 250 500 750 1000
Mètres
Fond cartographique :
Scan25 ®© IGN 2008
Sphère écologie contrat IGN-FCBN
Conservatoire Botanique National
MASSIF CENTRAL
Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles d'Auvergne (habitat 9410)
Reproduction ou diffusion interdite sans autorisation préalable
SIG CBN Massif central, Juin 2015



localisation des relevés situés en Auvergne et sur ses marges

Conservatoire Botanique National
MASSIF CENTRAL

N

Échelle : 1 /25 000

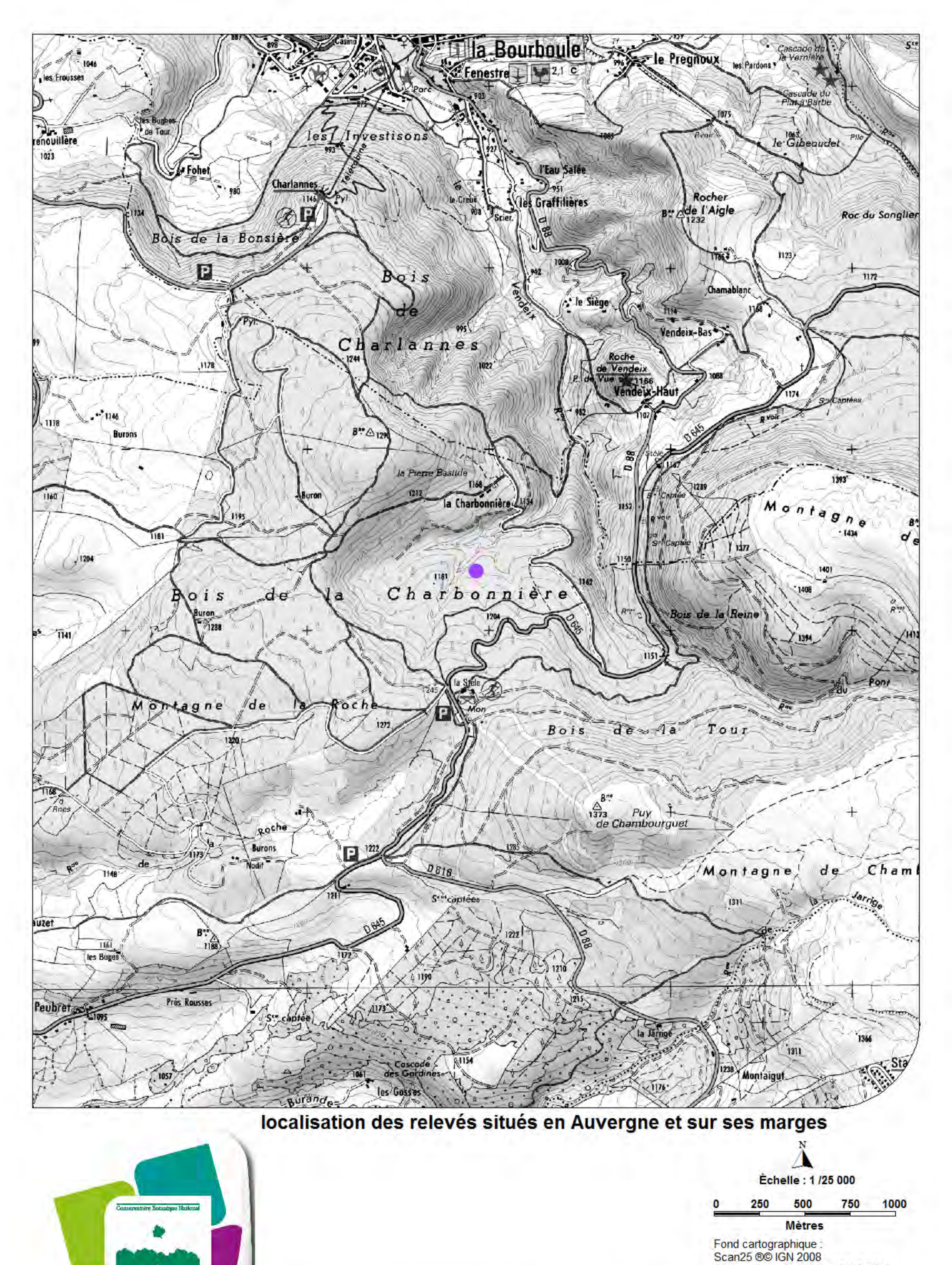
0 250 500 750 1000

Mètres

Fond cartographique :
Scan25 ®© IGN 2008
Sphère écologie contrat IGN-FCBN

Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles d'Auvergne (habitat 9410)

SIG CBN Massif central, Juin 2015



localisation des relevés situés en Auvergne et sur ses marges

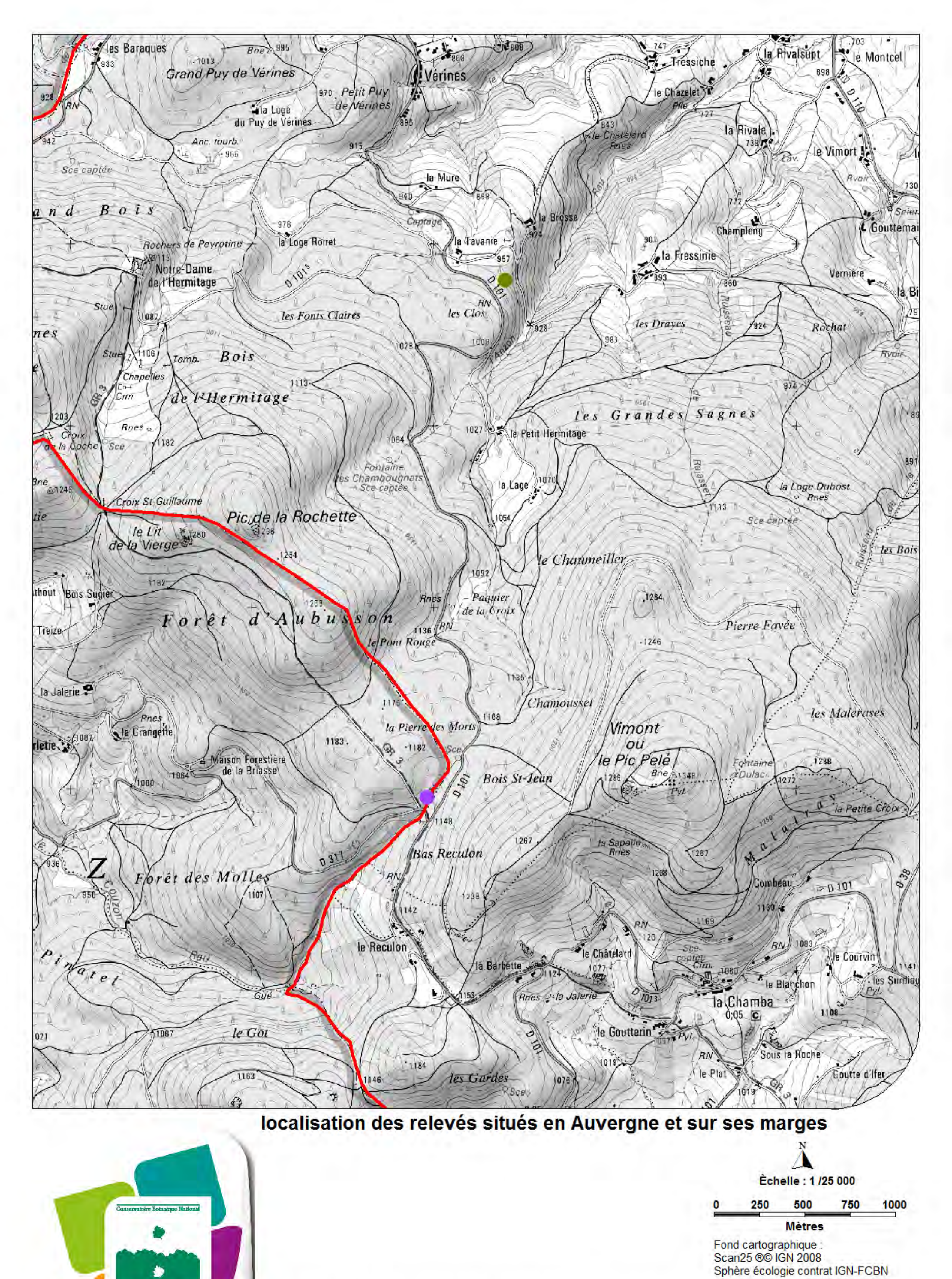
Conservatoire Botanique National
MASSIF CENTRAL

N
Èchelle : 1 /25 000
0 250 500 750 1000
Mètres

Fond cartographique :
Scan25 ®© IGN 2008
Sphère écologie contrat IGN-FCBN

Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles d'Auvergne (habitat 9410)

SIG CBN Massif central, Juin 2015



localisation des relevés situés en Auvergne et sur ses marges

Conservatoire Botanique National
MASSIF CENTRAL

N

Échelle : 1 /25 000

0 250 500 750 1000
Mètres

Fond cartographique :
Scan25 ®© IGN 2008
Sphère écologie contrat IGN-FCBN

Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles d'Auvergne (habitat 9410)

SIG CBN Massif central, Juin 2015

localisation des relevés situés en Auvergne et sur ses marges

N

Échelle : 1 /25 000

0 250 500 750 1000

Mètres

Fond cartographique :
Scan25 ®© IGN 2008
Sphère écologie contrat IGN-FCBN



Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles d'Auvergne (habitat 9410)

SIG CBN Massif central, Juin 2015

localisation des relevés situés en Auvergne et sur ses marges

N

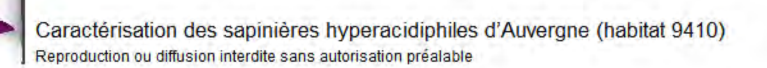
Échelle : 1 /25 000

0 250 500 750 1000

Mètres

Fond cartographique :
Scan25 ®© IGN 2008
Sphère écologie contrat IGN-FCBN

Conservatoire Botanique National
MASSIF CENTRAL



Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles d'Auvergne (habitat 9410)

SIG CBN Massif central, Juin 2015

localisation des relevés situés en Auvergne et sur ses marges



N

Échelle : 1 /25 000

0 250 500 750 1000

Mètres

Fond cartographique :
Scan25 ®© IGN 2008
Sphère écologie contrat IGN-FCBN

Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles d'Auvergne (habitat 9410)

SIG CBN Massif central, Juin 2015

localisation des relevés situés en Auvergne et sur ses marges

N

Échelle : 1 /25 000

0 250 500 750 1000

Mètres

Fond cartographique :
Scan25 ®© IGN 2008
Sphère écologie contrat IGN-FCBN



Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles d'Auvergne (habitat 9410)

SIG CBN Massif central, Juin 2015

localisation des relevés situés en Auvergne et sur ses marges

N

Échelle : 1 /25 000

0 250 500 750 1000

Mètres

Fond cartographique :
Scan25 ®© IGN 2008
Sphère écologie contrat IGN-FCBN



Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles d'Auvergne (habitat 9410)

SIG CBN Massif central, Juin 2015

localisation des relevés situés en Auvergne et sur ses marges

N

Échelle : 1 /25 000

0 250 500 750 1000

Mètres

Fond cartographique :
Scan25 ®© IGN 2008
Sphère écologie contrat IGN-FCBN



Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles d'Auvergne (habitat 9410)

SIG CBN Massif central, Juin 2015

localisation des relevés situés en Auvergne et sur ses marges



N

Échelle : 1 /25 000

0 250 500 750 1000

Mètres

Fond cartographique :
Scan25 ®© IGN 2008
Sphère écologie contrat IGN-FCBN

Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles d'Auvergne (habitat 9410)

SIG CBN Massif central, Juin 2015

localisation des relevés situés en Auvergne et sur ses marges

N

Échelle : 1 /25 000

0 250 500 750 1000

Mètres

Fond cartographique :
Scan25 ®© IGN 2008
Sphère écologie contrat IGN-FCBN



Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles d'Auvergne (habitat 9410)

SIG CBN Massif central, Juin 2015

localisation des relevés situés en Auvergne et sur ses marges

N

Échelle : 1 /25 000

0 250 500 750 1000

Mètres

Fond cartographique :
Scan25 ®© IGN 2008
Sphère écologie contrat IGN-FCBN



Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles d'Auvergne (habitat 9410)

SIG CBN Massif central, Juin 2015

localisation des relevés situés en Auvergne et sur ses marges

N

Échelle : 1 /25 000

0 250 500 750 1000

Mètres

Fond cartographique :
Scan25 ®© IGN 2008
Sphère écologie contrat IGN-FCBN



Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles d'Auvergne (habitat 9410)

SIG CBN Massif central, Juin 2015

localisation des relevés situés en Auvergne et sur ses marges

N

Échelle : 1 /25 000

0 250 500 750 1000

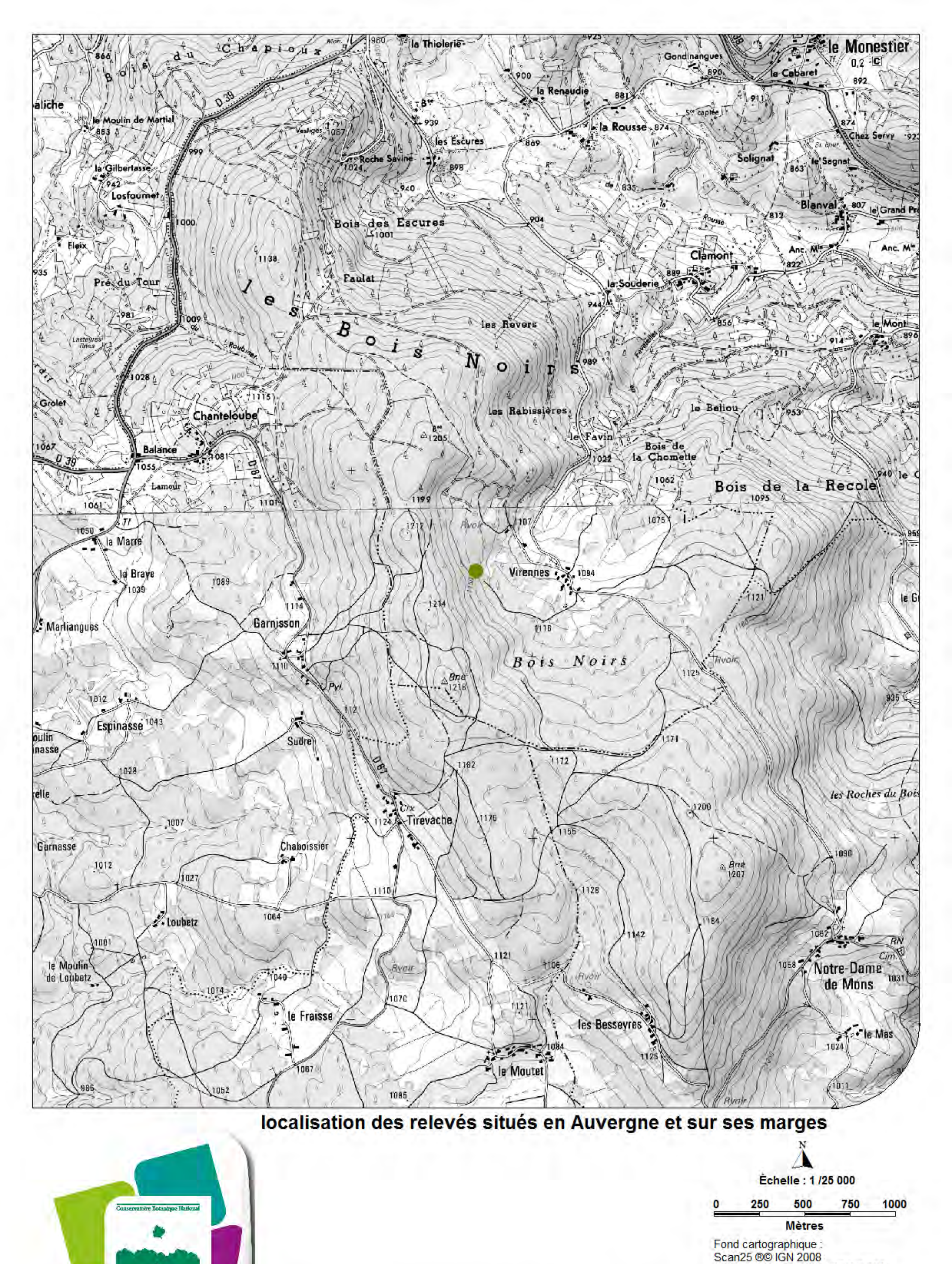
Mètres

Fond cartographique :
Scan25 ®© IGN 2008
Sphère écologie contrat IGN-FCBN



Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles d'Auvergne (habitat 9410)

SIG CBN Massif central, Juin 2015



localisation des relevés situés en Auvergne et sur ses marges

N

Échelle : 1 /25 000

0 250 500 750 1000

Mètres

Fond cartographique :
Scan25 ®© IGN 2008
Sphère écologie contrat IGN-FCBN

Conservatoire Botanique National
MASSIF CENTRAL

Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles d'Auvergne (habitat 9410)

SIG CBN Massif central, Juin 2015

localisation des relevés situés en Auvergne et sur ses marges

N

Échelle : 1 /25 000

0 250 500 750 1000

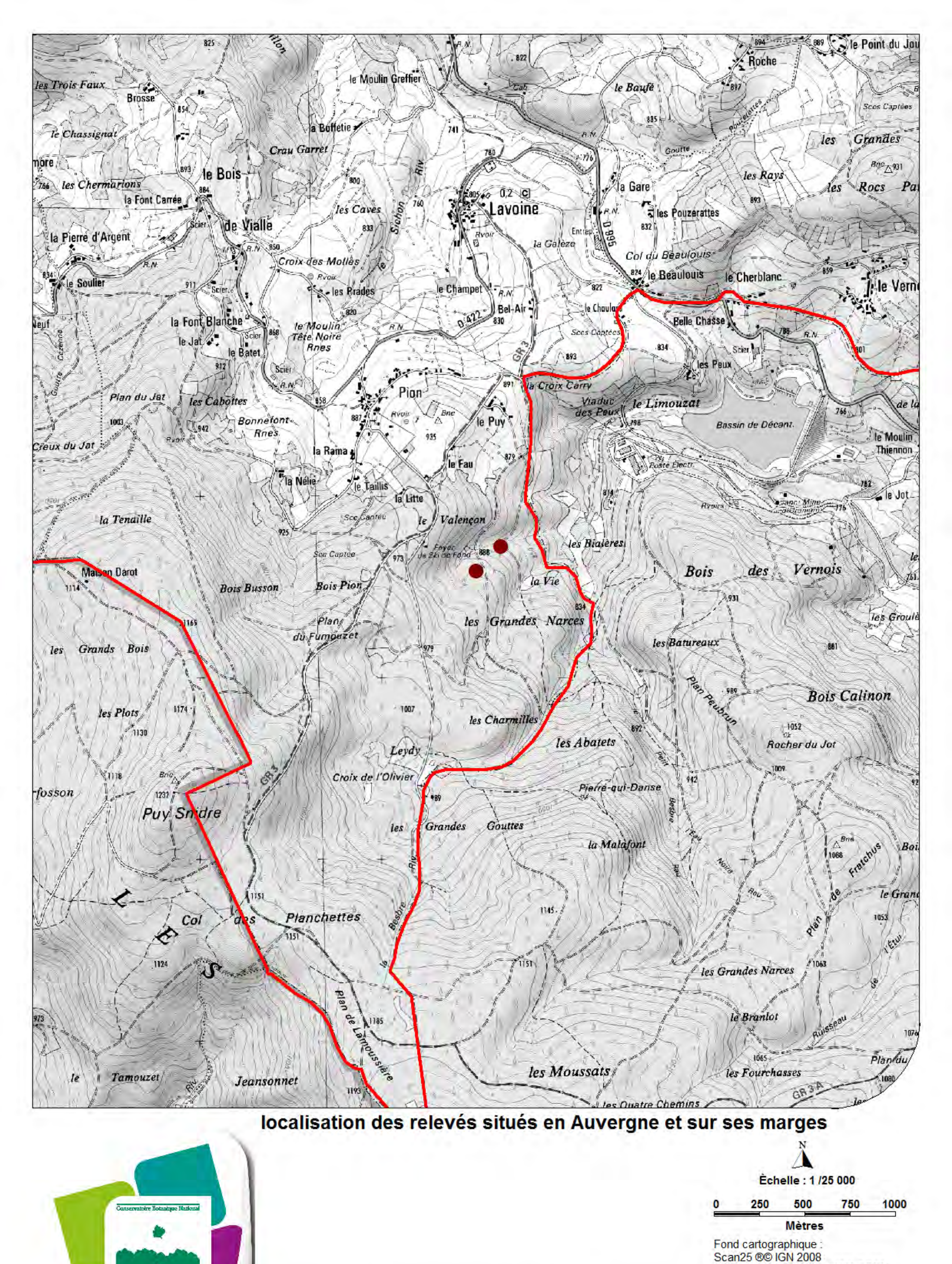
Mètres

Fond cartographique :
Scan25 ®© IGN 2008
Sphère écologie contrat IGN-FCBN



Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles d'Auvergne (habitat 9410)

SIG CBN Massif central, Juin 2015



localisation des relevés situés en Auvergne et sur ses marges

SIG CBN Massif central, Juin 2015

localisation des relevés situés en Auvergne et sur ses marges



N

Échelle : 1 /25 000

0 250 500 750 1000

Mètres

Fond cartographique :
Scan25 ®© IGN 2008
Sphère écologie contrat IGN-FCBN

Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles d'Auvergne (habitat 9410)

SIG CBN Massif central, Juin 2015

Betulo carpaticae-Sorbetum aucupariae W. Lohmeyer et Bohn 1972 [Hors directive]

Betulo pubescentis-Abietetum albae Lemée ex Thébaud 2008 [9410]

Blechno spicantis-Abietetum albae Billy ex Thébaud, Roux, Bernard & Delcoigne 2014 myosotidetosum martinii Le Hénaff in Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015 [Hors directive]

Blechno spicantis-Abietetum albae Billy ex Thébaud, Roux, Bernard & Delcoigne 2014 typicum [Hors directive]

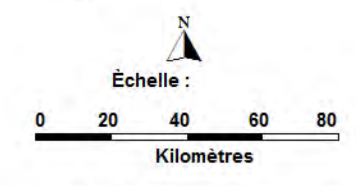
Carici piluliferae-Abietetum albae Renaux, Le Hénaff, Choisnet & Seytre in Renaux, Le Hénaff et Choisnet 2015 dryopteridetosum dilatatae (Thébaud, Roux, Bernard & Delcoigne 2014) Renaux, Le Hénaff & Choisnet 2015 [9120 si Hêtre présent]

Groupement à Abies alba et Pleurozium schreberi sur blocs [9410]

Lycopodio annotini-Abietetum albae Thébaud 2008 [9410]

Sphagno quinquefarii-Abietetum Chipon et al. ex Ritz, Cartier, Vernier & Boeuf 2014 [9410]

Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles d'Auvergne (habitat 9410) : Carte de localisation des relevés relevant de l'habitat 9410 et des habitats proches en Auvergne et sur ses marges.



Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles d'Auvergne (habitat 9410)

SIG CBN Massif central, Juin 2015



Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles en Auvergne (habitat 9410)

L'existence de sapinières à sphaignes sur tourbe, abordée lors d'une précédente étude sur les tourbières boisées (RENAUX 2012 et 2015), et les questionnements quant au rattachement des vastes sapinières à Myrtille du montagnard moyen à supérieur du Massif central ont motivé une étude de l'habitat « Forêts acidophiles à Picea des étages montagnard à alpin (*Vaccinio-Piceetea*) » (9410) en Auvergne. Malgré l'absence de l'Épicéa commun à l'état spontané dans le Massif central, la présence en Auvergne et sur ses marges de cet habitat, sous la forme de sapinières, est bien confirmée.

Nos résultats permettent de mieux individualiser l'habitat 9410 parmi les nombreux types de forêts dominés par le Sapin blanc, essence qui couvre des surfaces importantes en Auvergne. Toutes les sapinières acidiphiles ne relèvent pas de l'habitat 9410. En Auvergne, cet habitat ne se rencontre que dans des situations de blocage stationnel, généralement sur de petites surfaces. Trois associations ont été identifiées, dont une décrite des Vosges et découverte récemment dans le Massif central sur éboulis stabilisés de plaquettes ou de gros blocs, en situation très froide et confinée : le ***Sphagno quinquefarii-Abietetum albae*** Chipon *et al*. *ex* Ritz, Cartier, Vernier et Boeuf 2014. La variante d'exposition plus chaude de cette association relèverait d'un groupement appauvri, vicariant du ***Bazzanio-Piceetum*** Braun-Blanq. et Sissing *in* Braun-Blanq., Sissing. et Vlieger 1939. Les deux autres associations étaient déjà connues. Il s'agit du ***Lycopodio annotini-Abietetum albae*** Thébaud 2008 en contexte de versant ou vallon froid et confiné mais sur sol profond et non éboulis, et du ***Betulo pubescentis-Abietetum albae*** Lemée *ex* Thébaud 2008 qui croît sur tourbe en contexte minérotrophe à ombrominérotrophe.

Les sapinières-hêtraies hyperacidiphiles à Myrtille et fougères décrites sous le nom de ***Dryopterido dilatatae-Abietetum albae*** Thébaud, Roux, Bernard et Delcoigne 2014 couvrent de vastes surfaces l'étage montagnard moyen à supérieur, sur substrat cristallin, et en constituent le climax climatique. À la différence des sapinières de climax stationnel précédemment décrites, et contrairement aux conclusions de THÉBAUD et al. (2014), nos résultats indiquent qu'elles ne relèvent pas de l'habitat 9410. Lorsque le Hêtre commun n'a pas été éliminé par la sylviculture et qu'il est présent dans les strates supérieures, au moins comme individus isolés, elles se rattachent à l'habitat voisin « Hêtraies atlantiques acidophiles à sous-bois à Ilex et parfois *Taxus* du *Quercion roboris* ou de l'*Ilici-Fagenion* » (9120). Ce type de sapinières-hêtraies est davantage à considérer comme une sous-association ***dryopteridetosum dilatatae*** (Thébaud, Roux, Bernard et Delcoigne) Renaux, Le Hénaff et Choisnet 2015 des hêtraies-sapinières acidiphiles du ***Carici piluliferae-Abietetum albae*** Renaux, Le Hénaff et Choisnet 2015.

Mots clés : Phytosociologie, directive « Habitats », Natura 2000, ***Piceetea abietis, Vaccinio-Piceetea***.



Conservatoire botanique national du Massif central

Siège
Le Bourg
43230 CHAVANIAC-LAFAYETTE
Téléphone : 04 71 77 55 65
Télécopie : 04 71 77 55 74
Courriel : conservatoire.siege@cbnmc.fr
Site Internet : www.cbnmc.fr

Antenne Limousin
38 bis, avenue de la Libération
87000 LIMOGES
Téléphone : 05 55 77 51 47

Antenne Rhône-Alpes
Maison du Parc
Moulin de Virieu - 2, rue Benaÿ
42410 PÉLUSSIN
Téléphone : 04 74 59 17 93